АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

# БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ LI

8

АВГУСТ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1966 ЛЕНИНГРАД

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ · ТОМ 51 (1966) № 8

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Почетный президент Всесоюзного ботанического общества акад. *В. Н. Сукачев*. *Е. Г. Бобров*, *П. А. Генкель*, *М. М. Голлербах*, действ. член ВАСХНИЛ *П. М. Жуковский*, *О. В. Заленский*, *М. М. Ильин*, *Л. В. Кудряшев*, *М. В. Культиасов*, чл.-корр. АН СССР *В. Ф. Купревич* (главный редактор), чл.-корр АН СССР *Е. М. Лавренко*, *Д. В. Лебедев*, *Г. Г. Левин* (секретарь), *С. Ю. Липшиц*, *Т. А. Работнов* (зам. главного редактора), *В. И. Разумов*, *Л. Е. Родин*, *В. П. Савич*, *С. Я. Соколов*, чл.-корр. АН СССР *В. Б. Сочава*, *В. В. Суворов*, чл.-корр. АН СССР *А. Л. Тахтаджян*, *Б. А. Тихомиров* (зам. главного редактора), *А. И. Толмачев*, действ. член АН БССР *Н. В. Турбин*, *С. П. Тюремнов*, *Ан. А. Федоров*, *А. А. Юнатов*, *М. С. Яковлев* (зам. главного редактора).

EDITORIAL BOARD

Honorary president of the Botanical Society of the U. S. S. R. acad. *V. N. Sukachev*, *E. G. Bobrov*, *An. A. Fedorov*, *P. A. Henckel*, *M. M. Hollerbach*, *M. M. Iljin*, *L. V. Kudryashov*, *M. V. Kultiasov*, *V. F. Kuprevicz* (Editor-in-Chief), *E. M. Lavrenko*, *D. V. Lebedev*, *G. G. Levin* (Secretary), *S. J. Lipschitz*, *T. A. Rabotnov* (Associate Editor), *V. I. Razumov*, *L. E. Rodin*, *V. P. Savicz*, *V. B. Soczava*, *S. Y. Sokolov*, *V. V. Suvorov*, *A. L. Takhtajan*, *B. A. Tikhomirov* (Associate Editor), *S. N. Tiuremnov*, *A. I. Tolmachev*, *N. V. Turbin*, *M. S. Yakovlev* (Associate Editor), *A. A. Yunatov*, *O. V. Zalensky*, *P. M. Zhukovsky*.

*Адрес Редакции: Ленинград, П-22, ул. проф. Попова, 2*
***Всесоюзное ботаническое общество.** Редакция «Ботанического журнала»*

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ [illegible]
БИБЛИОТЕКА
[illegible]
ГЕОБОТАНИКИ

УДК 582.831.6 : 581.9 : 551.453 (6+5)

**Е. Г. Бобров**

# ОБЗОР РОДА *REAUMURIA* L. В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ФЛОРЫ АФРО-АЗИАТСКИХ ПУСТЫНЬ

С 3 рисунками

Получено 25 XI 1965

E. G. BOBROV. A REVIEW OF THE GENUS *REAUMURIA* L. IN CONNECTION WITH THE PROBLEM OF THE ORIGIN OF THE AFRO-ASIATIC DESERT FLORA

К числу характерных элементов флоры Афро-Азиатской или, что то же, Сахаро-Гобийской пустынной области принадлежит и род *Reaumuria* L. из сем. *Tamaricaceae*. Виды этого рода довольно широко представлены в растительном ландшафте пустынь и распространены от Алжира в Северной Африке до долины Инда на востоке и до пределов пустыни в Центральной Азии, т. е. до среднего течения Хуанхэ и Большого Хингана на северо-востоке континента.

Реомюрии нередко образуют в пустыне чистые растительные сообщества, очень часто их виды доминируют или являются кондоминантами, а иногда они принимают в растительном покрове лишь сравнительно незначительное участие. Широкое распространение реомюрий по всему поясу пустынь северного полушария Старого Света со всей определенностью указывает на то, что происхождение реомюрий, развитие и распространение их всецело связаны с историей пустынь. Нет сомнения, что и дифференциация их видов в значительной степени определялась геологическим прошлым пустынь Старого Света.

Выяснение истинного состава видов рода реомюрия, их распространения, генетических отношений, а также установление подразделений рода являются предметом нашего исследования. Последнее, будучи частным исследованием систематики рода *Reaumuria* L. имеет и более широкое значение, так как сообщает существенные новые данные к интереснейшей ботанико-географической теме — к вопросу о происхождении флоры Афро-Азиатских пустынь.

Реомюрии привлекли внимание отечественных исследователей с первых шагов ботаники в России. Уже Буксбаум (Buxbaum, 1728) знал наш кавказский вид, описал его и поместил его изображение, придав растению дореформенное полиномиальное название, и при этом сравнил его с родом *Cistus*. Не мог не заметить этот вид в восточном Закавказье и Гмелин Младший (Gmelin, 1774), отнесший его к *R. vermiculata* L., единственному известному тогда из реомюрий виду, установленному Линнеем. С этого времени начинается научное знакомство с реомюриями и их литературная история. В литературе отражаются и удивительное для небольшого рода разнообразие типов, и поражающее количество ошибочных мнений, касающихся отдельных видов.

Уже в первом обзоре рода, написанном Жобером и Шпахом (Jauber et Spach, 1847—1850), в их знаменитых «Иллюстрациях восточных растений» перечисляется и описывается девять видов рода и дается их классификация. В высшей степени интересно, что из этих девяти видов восемь описаны ошибочно. В действительности обзор касается только трех видов, из которых один здесь неверно назван, другой был описан ранее Линнеем и третий ранее установлен Буасье. Здесь нет нужды разъяснять ошибки Жобера и Шпаха, касающиеся новоописаний. Очень важно то, что эти авторы установили три секции для столь небольшого рода, подчеркнув этим, что реомюрии резко различаются между собой и относятся к трем разным типам.

Очень поучительна история знакомства и с другими видами реомюрий. Описанная в 1797 г. Палласом джунгарская реомюрия *R. soongorica* (Pall.) Maxim., отнесенная им к роду *Tamarix* L., была отмечена первоначально Сиверсом как самостоятельный род *Schanginia*. В связи с тем, что названный род тогда формально не был описан, Эренберг в 1827 г. описал его под названием *Hololachna* Ehrenb. У этого вида позднее были и другие номенклатурные и классификационные превращения, что для нас здесь не очень существенно. Важно, однако, то, что Сиверс, Паллас и Эренберг сочли нужным резко отличить джунгарскую реомюрию от других видов рода.

В 1831 г. К. Ледебур описал амударьинскую реомюрию *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss. как самостоятельный род *Eichwaldia* Ledeb., который был им формально отличен от рода *Reaumuria* L.

В 1869 г. Рупрехт описал кашгарскую реомюрию *R. kaschgarica* Rupr., настолько своеобразную, что он отнес ее к особой, новой в составе рода секции *Homophylla* Rupr.

Итак, мы упомянули шесть видов реомюрий, и все они были настолько различны, что при описании были отнесены к различным монотипным секциям рода или даже к разным родам. Это, однако, не все.

Описанный Линнеем вид *R. vermiculata*, являющийся типом рода, настолько своеобразен, что тоже должен быть отнесен в особую секцию, которая в соответствии с номенклатурными правилами является типовой.

В 1881 г. Максимович описал из Тибета *R. trigyna* Maxim. И этот вид следовало бы отнести в особое подразделение рода уже потому, что в отличие от всех других он имеет завязь о трех плодолистиках и пестик всегда с тремя столбиками.

В 1867 г. А. Бунге описал из северо-восточного Ирана кустарниковую реомюрию *R. fruticosa* Bge.; она так не похожа на какой-либо другой вид этого рода, что ни с одним из них при описании и не сравнивалась. Этот вид, конечно, тоже следовало отделить в роде в особую группу. Облик его совершенно чужд реомюриям, что немало затрудняло в дальнейшем исследователей. Укажем для примера на вошедшую в литературу грубую ошибку при определении этого вида, когда он был назван *Salsola foetida*.

Таким образом, к шести видам реомюрий, отнесенным к шести разным подразделениям рода, следует прибавить, как мы видим, еще три, которые также должны быть отнесены к особым монотипным подразделениям.

В 1895 г. краткий обзор рода был опубликован Ниденцу (Niedenzu, 1895), причем были установлены для него секции *Odontoglossa* и *Blepharoglossa*. Разделение это было, в сущности, чисто формальным и неверным; обзор, сам по себе, конечно, полезный, сильно схематизировал и исказил истинные отношения видов. Почти все виды были отнесены при этом в одну секцию *Blepharoglossa*; джунгарская же реомюрия была отличена, вслед за Эренбергом, как род *Hololachne*.

Кроме девяти видов, о которых шла речь, к роду относятся еще два-три вида, отчасти укладывающихся в упомянутые подразделения, что не нарушает, однако, очень ярко выраженной политипности рода *Reaumuria*.

Морфологические различия реомюрий настолько велики, что могут быть отмечены таксономическими категориями только высокого ранга — секциями или подродами. Среди реомюрий, как правило, нет замещающих видов, которые могли бы составить обычные для перекрестноопыляющихся растений видовые ряды, свидетельствующие об относительно недавней дивергенции видов. Необходимость отнесения многих реомюрий к отдельным монотипным секциям или подродам несомненно свидетельствует о том, что дивергенция их произошла уже очень давно, в некоторых случаях, вероятно, еще в палеогене, если не ранее. Современные же виды этого рода в их большинстве представляют собой, таким образом, лишь конечные звенья отдельных линий развития, дивергенция которых, как уже сказано, протекала, вероятно, еще в палеогене.

Что касается литературной истории отдельных видов этого рода, то в ней нет ничего необычного. Отдельные реомюрии были описаны, как это часто и бывает, повторно, и даже единственный линнеевский вид *R. vermiculata* L. не избежал этой участи и был описан после Линнея трижды. Удивительна, однако, история *R. alternifolia* (Labill.) Britten. Этот вид был описан 17 раз в качестве нового, да и при первоописании был причислен к роду *Hypericum*.

Повторные описания многих видов нередки, конечно, во флористике. В данном же случае их чрезмерное число может быть отнесено более всего за счет того, что европейским исследователям при знакомстве с такой экзотической флорой, какой была для них флора азиатских пустынь, многие растения казались настолько новыми и даже поразительными, что они их и не считали нужным должным образом сравнивать с видами, описанными ранее. Исследователи эти, однако, упускали из виду то, что такими же эти растения были и для их предшественников, которые их уже описывали. Указанная *R. alternifolia* (Labill.) Britten обладает, конечно, изменчивостью; последняя не выходит, однако, за рамки видовой, если принять во внимание также и то, что изменчивость видов в пустыне может быть несколько усилена такими факторами, как различия в механическом составе почвогрунтов и их химизме, а также различиями погодных условий того или другого года.

При изучении реомюрий нельзя не обратить внимания на то, что несколько видов их распространены в Центральной Азии. Известно, что эта обширная страна, составлявшая немалую часть древней Ангариды, занимала всю аридную зону этого континента, на которой уже с верхнего мела установился климатический режим, отвечающий саванновому типу растительности. Отложения, накапливавшиеся здесь в аридных условиях в мелу, на протяжении всего кайнозойского, а также и четвертичного времени сильно засолены. Несомненно, конечно, что на этих соленосных субстратах уже в меловое время могли развиться галофильные формы, давшие начало современной нам флоре галофитов, к каковым относятся и интересующие нас реомюрии. Совершенно естественно при этом предположить, что некоторые растения, населяющие и в настоящее время эту страну, сохранились с тех далеких времен, эволюционируя и приспосабливаясь, и представляют собою древние типы.

Саванны палеогеновой Ангариды, а позднее Палеоазии в связи с прогрессировавшим похолоданием и иссушением всей аридной зоны постепенно преобразовались к нашему времени в Центральной Азии в пустыню, растительность которой сохранила лишь очень немногие формы, постепенно приспособившиеся к существованию в чрезвычайно тяжелых условиях современной пустыни. К немногочисленным остаткам этих древних типов, кроме нескольких представителей родов *Zygophyllaceae* и некоторых других семейств, следует отнести и представителей *Tamaricaceae*, в частности род *Reaumuria* L.

Из всех видов рода наиболее распространен в Центральной Азии *R. soongorica* (Pall.) Maxim. (секц. *Hololachne*). Эта реомюрия особенно характерна для Гобийской провинции (Лавренко, 1965), где в подпровинциях Алашаньской, Центральногобийской, Кашгарской и Джунгарской пустынной (Лавренко и Никольская, 1963) она распространена как доминант и кондоминант в кустарниковых сообществах по подгорным равнинам, а на юге — по предгорьям и низкогорьям. На севере она проникает в степную зону Монголии, а на западе — в восточный Казахстан, т. е. в северотуранскую пустыню (Илийская депрессия, восточная Бетпак-Дала и центральный Тянь-Шань).

Другой центральноазиатский вид — *R. kaschgarica* Rupr. (секц. *Homophylla*) — подушковидный кустарник, широко распространенный в Советском Союзе в Центральном Тянь-Шане и в восточной части Алайской долины; далее на восток он известен в горах прилежащей части западной Кашгарии. На севере Тибетской провинции (Грубов, 1963), т. е. в северном Тибете, собран в окр. Чантан (хр. Русский), в окр. Вэйцзан (хр. Марко Поло, хр. Кукушили) и в подпровинции Цайдам, преимущественно в горной ее части. Он распространен здесь на пустынных галечно-щебнистых равнинах и склонах высокогорий, на высоте 3000—4000 м, иногда в солянковых ассоциациях, а в Тянь-Шане встречается и в горно-степных.

Растение это в Центральной Азии распространено, по-видимому, чаще, чем это можно предположить на основании сравнительно редких сборов его по северной окраине Тибета. Распространение его высоко в горах связано, вероятно, с тем, что этот вид или его предок издавна населяли приблизительно эти же территории, поднятие которых в связи с орогенезом продолжалось миллионы лет. В Тянь-Шане оно началось еще в неогене, а поднятие северной окраины Тибета, начавшееся еще ранее, особой интенсивности достигло в послеледниковое время, когда хребты Куэньлуня возвысились еще более чем на тысячу метров. В связи с поднятием этих хребтов, протянувшихся по широте на тысячи километров, реомюрия, некогда распространенная здесь в подгорной равнине в предгорьях, модифицировалась в подушковидный кустарничек среднегорья.

Третий вид, известный в Центральной Азии, — *R. trigyna* Maxim. также заслуживает высокого классификационного ранга; он хорошо отличается от всех других тем, что имеет пестик всегда с тремя столбиками и трехстворчатую завязь. Эта реомюрия распространена в пустыне Алашань и западном Ордосе, на территориях, прилежащих к хребту Алашань. Она распространена на каменисто-щебнистой подгорной равнине, встречается на щебнистых обрывах гор и реже на песках. Растение это здесь отнюдь не редкое и часто является эдификатором ассоциаций.

В связи с распространением его в этой стране, на крайнем востоке пустыни, следует напомнить, что на территориях, прилежащих к хребту Алашань, по В. И. Грубову (Грубов, 1963 : 40), «встречаются вместе все древнейшие эндемики монгольской пустынной флоры — *Tetraena mongolica*, *Potaninia mongolica* и *Reaumuria trigyna*, *Ammopiptanthus mongolicus* и *Zygophyllum xanthoxylon*». Заметим, что очерк растительности этой удивительной страны, заслуживающей особо внимательного исследования, написан М. П. Петровым (1959). В Алашани почти смыкаются ареалы всех трех центральноазиатских реомюрий, каждую из которых следует квалифицировать как реликт древней ксерофитной флоры Палеоазии.

Виды эти развились здесь, и предки их ниоткуда не могли прийти на этот древний континент, где многие миллионы лет сохранялся континентальный режим. Несомненно, конечно, что в прошлом число видов реомюрий было здесь значительно большим, несомненно также и то, что они были представлены не кустарничками, а крупными кустарниками, а может быть даже деревьями, очень заметными в растительном покрове третичной саванны. Постепенное превращение растительного покрова саванны в пустыню вызвало вымирание многих реомюрий, следствием чего является резкий морфологический разрыв между современными нам видами (которые представляют разные секции или даже подроды), дивергенция которых проходила в далеком прошлом.

С востока Сахаро-Гобийской пустынной области обратимся на запад, в Северную Африку, где распространен только один вид — *R. vermiculata* L., представляющий типовую секцию рода. Он распространен в северной Сахаре, от Алжира и южного Туниса до Синайского полуострова на востоке включительно, а также в южной Сицилии. Встречается этот вид

в щебнисто-песчаной пустыне, а также на песках и солончаках, нередко его собирают и на приморских песках и дюнах. В Египте (Бочанцев, 1965) он распространен в Ливийской пустыне и по побережью Суэцкого залива на Синайском полуострове.

В связи с тем, что древнейшие виды рода *Reaumuria* распространены, как мы знаем, в Центральной Азии, где зародились и развивались их прародители, мы можем предположить, что северосахарская *R. vermiculata* некогда пришла в Африку, на юго-запад пояса пустынь, с востока, из Азии. При этом естественно возникает вопрос о том, когда же могла быть осуществлена миграция реомюрий в Африку? Ответить на этот вопрос не очень трудно, если обратиться к палеогеографическим схемам третичного времени. Известно, что древняя Ангарида в конце олигоцена значительно расширилась на западе, когда постепенно исчезло Уральское море и произошла очень большая редукция Тетиса на востоке. Континент к началу миоцена преобразовался в Палеоазию, и на новые территории стала продвигаться с востока ксерофитная растительность саваннового типа, зонально распространенная на Ангариде в палеогене. О характере этой растительности отчасти дает представление ископаемая флора Бадхыза, неоднократно собранная и хорошо описанная. Эта флора характеризует палеогеновый растительный покров на крайнем юго-западе Ангариды. Она представлена жестколистными вечнозелеными и в меньшей степени листопадными кустарниками, образовавшими ландшафт ксерофитного редколесья, которое можно сравнивать по облику с современными ландшафтами саванн юго-западной Австралии и, может быть, отчасти с маквисом Средиземноморья. Возраст флоры Бадхыза, в которой присутствовали среди прочих экзотические Протейные и Миртовые, определяется как эоценовый.

С развитием и распространением растительности саванн — открытых пространств с травяным покровом и ксерофитными кустарниками, связано появление и развитие травоядных копытных, которое относится к миоценовому времени (Флеров, 1954). Копытные эти составляют так называемую гиппарионовую фауну, к которой относятся гиппарионы — трехпалые лошади, различные антилопы и газели; к этой фауне причисляют и страусов.

Гиппарионовая фауна мигрировала на запад из Азии и достигла в верхнем миоцене Африки (Furon, 1959). Растительность саванны, будучи сопряженной в своем развитии с этой фауной, тогда же достигла этого континента. Мы можем предположить, что реомюрии проникли в Африку также в конце миоцена, а *R. vermiculata* представляет собой один из реликтов флоры того времени, сохранившиейся до наших дней в северной Сахаре и на Синайском полуострове. Нельзя, конечно, утверждать, что именно этот вид населял северную Сахару и в конце миоценового времени; несомненно, однако, то, что современная *R. vermiculata* является прямым потомком верхнемиоценовых мигрантов этого рода.

К этой же типовой секции относится *R. palaestina* Boiss., обладающая небольшим ареалом, распространенная только в южной Палестине и Синае. Израильские ботаники (Flora palaest. exs. № 263) относят этот вид к Сахаро-Синдским флористическим элементам, хотя он и является эндемом южной Палестины и Синая. Этот вид образует здесь чистые реомюриевые ассоциации.

Небольшим ареалом, как кажется, обладает также и *R. persica* Boiss. Этот вид Буасье отнес первоначально к роду *Eichwaldia* и немногим позднее его описали еще раз Жобер и Шпах, установив при этом новую секцию рода (Sectio II). Вид *R. persica* распространен в Закавказье, на солончаках Нахичевани, и в прилежащих районах крайнего северо-запада Ирана.

Для нас остается загадочным вид, описанный Борнмюллером из юго-восточного Ирана, из провинции Керман, названный *R. kermanensis* Bornm. Он указан только для засоленной пустыни нижнего пояса горы Кух-и-Джупар, на высоте 2700—2800 м. Это растение сравнивается при описании с *R. persica* и *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss., мы его не видели.

Аму-дарьинская *R. oxiana* была первоначально описана, как сказано, в ранге особого рода *Eichwaldia*. Этот вид распространен в южных пустынях Советского Союза — в Каракумах и Кызылкумах и в северном Иране. Он населяет подгорные и равнинные глинисто-солончаковые пустыни, т. е. территории сравнительно молодые, сложившиеся, вероятно, в плиоценовое время и, как нам представляется, он чужд более молодым субстратам — песчаной пустыне. *R. oxiana* встречается иногда и на песках, но основные местообитания ее — такыры, песчано-глинистые пустыни, такыровидные сероземы, щебнистые пески, гипсоносные глины, а также щебнистые склоны.

Сходным, но более широким распространением, а также сходными местообитаниями обладает *R. fruticosa* Bge. Этот вид, как было сказано, по своему облику особенно резко отличается от других реомюрий.Он распространен на Мангышлаке и Усть-Урте, в зап. Туркмении, Каракумах и Кызылкумах, а также в северном и центральном Иране. Бóльшая часть ареала *R. fruticosa* занимает сушу неогенового возраста, покрывавшуюся морем на западе лишь в сарматское время. Основные местообитания этого вида — щебнистая и глинисто-галечная пустыня; вид встречается по окраинам такыров, в солончаковых котловинах, по берегам соров, по меловым горам, на гипсоносных глинах и опесчаненных сероземах, а также на щебнисто-песчаных равнинах. Ареал *R. fruticosa* можно условно назвать плиоценовым.

Едва ли не наибольшим ареалом из всех реомюрий обладает ирано-туранский вид *R. alternifolia* (Labill.) Britten, распространенный от Сирии до западного Кашгара. Он также занимает обособленное положение в роде и отличается от всех других видов уже тем, что имеет плоские листья. Этот вид распространен в открытых растительных группировках пустыни и предгорной полупустыни, на солонцах и соленосных породах, часто на гипсоносных пестроцветных глинах и щебнистых склонах. При рассмотрении ареала *R. alternifolia* в Средней Азии нельзя не заметить, что он простирается по подгорным равнинам и предгорьям, поднявшимся в неогене и образованным палеогеновыми отложениями периферических и внутренних впадин Тянь-Шаня, слагающими восточные области Турана и соответственные отложения Туркмено-Хорасанских гор. Эти территории могли быть заселены данным видом уже в верхнемиоценовое время. Иранское нагорье, где эта реомюрия теперь широко распространена, освободилось от моря только к плиоцену, почему можно предположить, что плиоцен и был временем расселения *R. alternifolia* в Иране, в Закавказье и Курдистане, а также, вероятно, и в Сирии.

## *Reaumuria* L.

L. Syst. Nat. ed. 10, 2 (1759) 1081; L. Sp. pl. ed. 6 (1764) 276 n° 686; Niedenzu in Pflanzenfam. III, 6 (1895) 291; Горшк. в Бот. мат. герб. IV (1923) 115; Горшк. во Фл. СССР XV (1949) 277; Schiman-Czeika in Rech. Fl. iran. n° 4 (1964) 1—4. — *Hololachne* Ehrenb. in Linnaea II (1827) 273.— *Eichwaldia* Ledeb. in Eichw. Pl. Casp.-Cauc. (1833) 38.

Тип рода — *R. vermiculata* L.

### Breviarium specierum

1. Folia plana subpetiolata . . . 12. *R. alternifolia* (Labill.) Britten.
+ Folia subcylindrica, sessilia, crassiuscula . . . . . . . . . . . . 2.
2. Bracteae desunt; sepala bracteiformia . . . 2. *R. kaschgarica* Rupr.
+ Bracteae adsunt; calyx distinctus . . . . . . . . . . . . . . 3.
3. Folia 0.5—5 mm long., 0.5—1 mm lat., breviter cylindrica vel paulo complanata, vix carinata . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4.
+ Folia 0.5—1.5 cm long., cylindrica vel planiuscula, crassiuscula . . . 5.
4. Folia minutissima 0.5—4 mm long., 0.5—1 mm lat. subcylindrica paulo complanata vix carinata . . . 8. *R. fruticosa* Bge. ex Boiss.
+ Folia 1—5 mm long., 0.5 mm lat. breviter cylindrica . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1. *R. soongorica* (Pall.) Maxim.
5. Bracteae ovatae vel basi dilatatae imbricatae . . . . . . . . . . 6.
+ Bracteae lineares in involucrum hemisphaericum confertae . . . . 7.
6. Bracteae calycisque laciniae ovato-orbiculatae, abrupte mucronatae; folia 1—4 cm long. . . . . . . . . . 9. *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss.
+ Bracteae e basi dilatata orbiculatae, breviter mucronatae; folia 0.5—1 cm long. . . . . . . . . . . . . . . . . 3. *R. trigyna* Maxim.
7. Bracteae basi dilatatae . . . . . . . . . . . . . . . . . 8.
+ Bracteae basi non dilatatae . . . . . . . . . . . . . . . . 9.
8. Filamenta basi crenato-dentata . . . . . . . 6. *R. persica* Boiss.
+ Filamenta basi integra . . . . . . . . . 7. *R. kermanensis* Bornm.
9. Bracteae 1—2 cm long. erectiusculae, remotae, planiusculae; calycis laciniae 1—2 cm long. . . . . . . . . . . . . . . . . . 10.
+ Bracteae 0.5—1 cm long. dense erecto-patulae, mucronatae, semiteretes; calycis laciniae 0.7 mm long. . . . . . . . . . . . . . . 11.
10. Folia 1—2.5 cm linearia; bracteae et calycis laciniae 2 cm long. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10. *R. stocksii* Boiss. .
+ Folia 1—1.5 cm anguste spathulata, sub apice paulo dilatata; bracteae et calycis laciniae ca. 1 cm long. . . . . . . . 11. *R. floyeri* S. Moore.
11. Folia caulina dense conferta ca. 1 cm long. . . . 4. *R. vermiculata* L.
+ Folia caulina remota, 1.5—2 cm long. . . . 5. *R. palaestina* Boiss.

### Обзор видов

1. Листья плоские, почти черешковые . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12. *R. alternifolia* (Labill.) Britten.
+ Листья почти цилиндрические, сидячие, толстоватые . . . . . . 2.
2. Прицветники отсутствуют, доли чашечки прицветниковидные . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2. *R. kaschgarica* Rupr.
+ Прицветники присутствуют, чашечка отчетливая . . . . . . . . 3.
3. Листья 0.5—5 мм дл., 0.5—1 мм шир., коротко цилиндрические или едва сжатые, или едва килеватые . . . . . . . . . . . . . 4.
+ Листья 0.5—1.5 см дл., цилиндрические или плосковатые, толстоватые . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5.
4. Листья очень маленькие, 0.5—4 мм дл., 0.5—1 мм шир., почти цилиндрические, немного сжатые или килеватые . . . 8. *R. fruticosa* Bge.
+ Листья 1—5 мм дл., 0.5 мм шир., короткоцилиндрические . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1. *R. soongorica* (Pall.) Maxim.
5. Прицветники яйцевидные или в основании расширенные, черепитчатые . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6.
+ Прицветники линейные, скученные в полушаровидную обертку . . 7.
6. Прицветники и доли чашечки яйцевидноокруглые, вдруг заостренные; листья 1—4 см дл. . . . . . . . . . 9. *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss.
+ Прицветники из широкого основания округлые, коротко остроконечные; листья 0.5—1 см дл. . . . . . . . . 3. *R. trigyna* Maxim.
7. Прицветники в основании расширенные . . . . . . . . . . . 8.
+ Прицветники в основании не расширенные . . . . . . . . . . 9.
8. Нити тычинок внизу городчато-зубчатые . . . 6. *R. persica* Boiss.
+ Нити тычинок внизу цельные . . . . . . 7. *R. kermanensis* Bornm.
9. Прицветники 1—2 см дл., почти прямостоящие, расставленные, плосковатые; доли чашечки 1—2 см дл. . . . . . . . . . . . 10.
+ Прицветники 0.5—1 см дл., густые, прямостояще-отклоненные, заостренные, полувальковатые; доли чашечки 0.7 мм дл. . . . . 11.
10. Листья 1—2.5 см дл., линейные; прицветники и доли чашечки 2 см дл. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10. *R. stocksii* Boiss.
+ Листья 1—1.5 см дл., узколопатчатые, под верхушкой слегка расширенные; прицветники и доли чашечки около 1 см дл. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11. *R. floyeri* S. Moore.

11. Стеблевые листья сближенные, густо расположенные, ок. 1 см дл. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4. *R. vermiculata* L.
+ Стеблевые листья расставленные, 1.5—2 см дл. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5. *R. palaestina* Boiss.

Секция 1. *Hololachne* Ehrenb. in Linnaea II (1827) 273, pro gen.; Фл. СССР XV (1949) 279, pro subgen. — *Schanginia* Sievers ex Pall. in Nova Acta Petrop. X (1797) 375, tab. X, f. 4, nom. nud. pro gen.

1. *R. soongorica* (Pall.) Maxim. Fl. tangut. I (1889) 97; Enum. pl. Mong. (1897) 107; Горшк. в Бот. мат. герб. IV, 15—16 (1923) 116; Фл. СССР XV (1949) 279. — *Tamarix soongorica* Pall. in Nova Acta Petrop. X (1797) 374, tab. X, f. 4. — *Hololachne soongorica* (Pall.) Ehrenb. in Linnaea II (1827) 273; Ledeb. Fl. ross. II (1844) 138. — *H. shawiana* Hook. f. ex Hend. a. Hume, Lahore to Jarkend (1873) 313. — Icon.: Pall. l. c.; Ledeb. Ic. pl. Fl. ross. tab. 443; Фл. СССР XV, табл. XIV, рис. 6.

Описан из района военного китайского поста Боро-Тастаган в Джунгарии и с песчанистых солонцов близ Нор-Зайсана. (Тип в Ленинграде).

Распространение: от восточной части Бетпак-Дала и Центрального Тянь-Шаня до Алашаньской Гоби на востоке, а на севере в степной зоне Монголии (рис. 1, *1*).

Секция 2. *Homophylla* Rupr. in Mém. Acad. Imp. Sci. Pétersb. VII sér., XIV, 4 (1869) 42.

2. *R. kaschgarica* Rupr. in Mém. Acad. Imp. Sc. Pétersb. VII sér., XIV, 4 (1869) 42; Maxim. Fl. tangut., I (1889) 98; Горшк. в Бот. мат. герб. IV, 15—16 (1923) 117; Фл. СССР, XV (1949) 287. — *R. kaschg.* β. *nanschanica* Maxim. et γ. *przewalskii* Maxim. Fl. tangut. I (1889) 98, 99. — *R. zakirovii* Gorschk. Фл. СССР XV (1949) 287, 679. — Icon.: Maxim. Enum. pl. mong., tab. X, f. 16—30.

Описан из долины Тоянды в Центральном Тянь-Шане. (Тип в Ленинграде).

Распространение: от Центрального Тянь-Шаня и восточной части Алайской долины по хребтам северной окраины Тибета до горного Цайдама на востоке (рис. 1, *2*).

Примечание. *R. zakirovii* Gorschk. (Ob paucitatem materiei a *R. kaschgarica* Ruprechti distingere non possum), описанный из западного Памиро-Алая (Зеравшан, Могиан-Дарья, окр. Могиана), отнесен нами в синонимы с некоторым сомнением. Если это предположение правильно, ареал кашгарской реомюрии отодвигается на западе от Центрального Тянь-Шаня до западного Памиро-Алая.

Секция 3. *Tristylum* Bobr. sect. n. — Fruticulus ramis a basi racemose floriferis; flores semper stylis tribus. — Кустарничек с цветоносными от основания ветвями и цветками всегда о трех столбиках.

3. *R. trigyna* Maxim. in Bull. Acad. Imp. Sc. Pétersb. 27 (1881) 425; Mél. biol. XI (1881) 155; Enum. pl. Mong. (1889) 108, tab. X, 1. — Icon.: Maxim. l. c. (1889).

Описан из сухой пустыни вдоль хр. Алашань. (Тип в Ленинграде).

Распространение: в пустыне Алашань и западном Ордосе на территориях, прилежащих к хребту Алашань (рис. 1, *3*).

Секция 4. *Reaumuria*. — sect. I Jaub. et Spach, Illustr. (1847—1850) 54. — Sect. *Blepharoglossa* Niedenzu in Pflanzenfam. III, 6 (1895) 293 p. p.

4. *R. vermiculata* L. Syst. nat. X, 2 (1759) 1081; Sp. pl. (1762) 754; Ozenda, Fl. Sahara (1958) 344. — *R. hirtella* Jaub. et Spach, Illustr. III (1847—1850) 53, tab. 244; Boiss. Fl. or., I (1867) 760. — *R. mucronata* Jaub. et Spach l. c. 57, tab. 245; Boiss. l. c. — *R. stenophylla* Jaub. et Spach l. c. 54. — Icon.: Jaub. et Spach l. c. tab. 244, 245.

Типом вида следует считать рисунок в сочинении Бокконе (P. Boccone, Icon. et descr. rar. pl. Sic., 1694), где изображено растение из южной Сицилии. Ссылка на Бокконе стоит первой у Линнея в 1762 г. и на втором

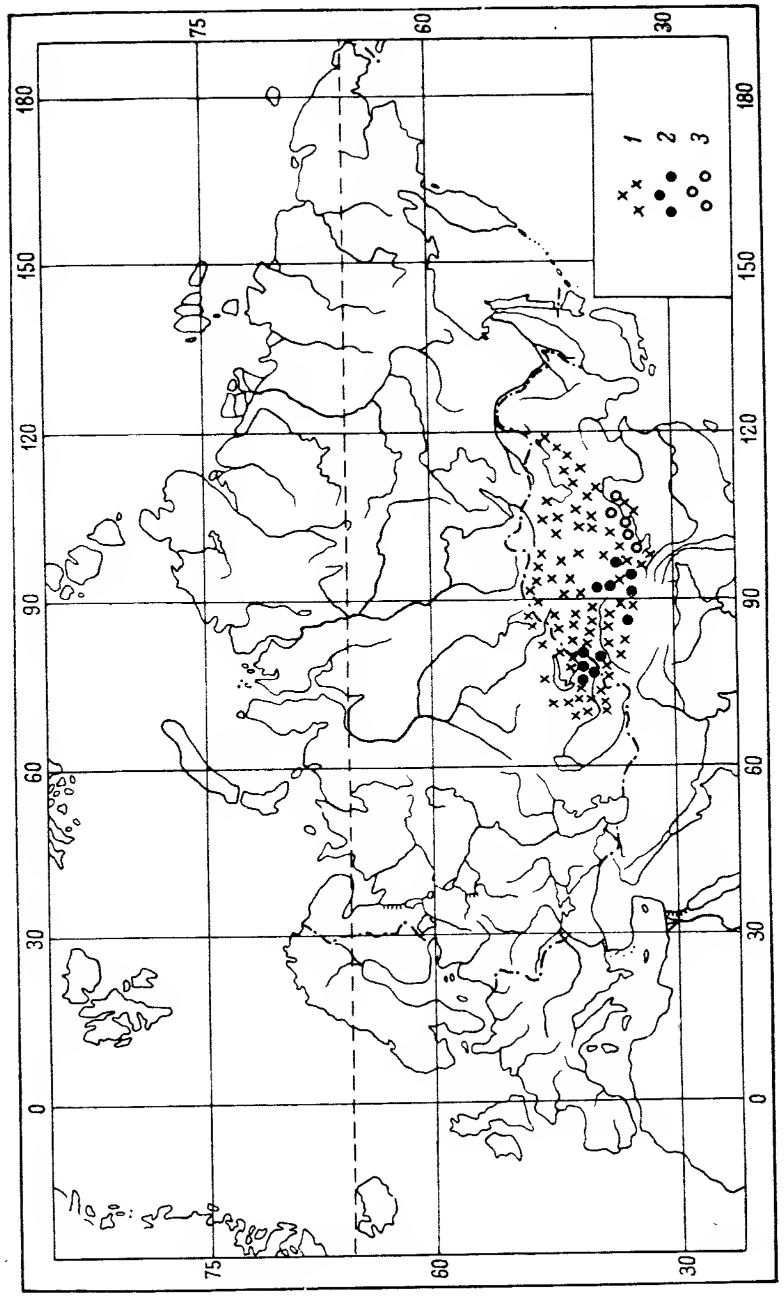


Рис. 1. Ареалы видов *Reaumuria*.

*1* — *Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim.; *2* — *R. kaschgarica* Rupr.; *3* — *R. trigyna* Maxim.
— · — · — государственная граница СССР.

месте при установлении вида в 1759 г. На первом месте здесь назван Hasselquist, который также мог собрать это растение (Iter palaestinum, 1757), возможно находящееся в гербарии Линнея.

Распространение: в северной Сахаре от Алжира и Туниса на западе до Синайского полуострова на востоке включительно, а также в южной Сицилии (рис. 2, *2*).

5. *R. palaestina* Boiss. Diagn. ser. I, 1 (1842) 10; Fl. or. I (1867) 760.— Exs.: Fl. palaest. exs. n° 263.

Описан с берегов Мертвого моря в Палестине. (Тип в Женеве).

Распространение: в южной Палестине и на Синайском полуострове (рис. 2, *1*).

Примечание. *R. palaestina* var. *acuminata* Blatt. et Halb. (Journ. Ind. Bot., I, 1919, 87), описанный из зап. Пакистана, представляет собой еще не описанный вид (*R. pakistana* m. ad interim). Как разновидность эта реомюрия «отличается от типа голыми ветвями, острыми листьями, заостренными и вверху кожистыми долями чашечки и лепестками, немногим превышающими чашечку». Типовые образцы (Garrok, 27 miles N of Ornach about 3400 ft., *n*° 327, fl. in sept. 1917) хранятся, вероятно, в Бомбее.

6. *R. persica* Boiss. Fl. or. I (1867) 761; Suppl. 123; Fl. cauc. crit. III (1906) 83; Гроссг. Фл. Кавк. III (1932) 74; Фл. СССР XV (1949) 288; Rech. Fl. iranica *4* (1964) 2. — *R. filifolia* Jaub. et Spach, Illustr. III (1847—1850) 58. — *Eichwaldia persica* Boiss. Diagn. III (1843) 13. — Icon.: Jaub. et Spach l. c. tab. 246; Niedenzu in Pflanzenfam. III, 6 (1895) 292, F. 133.

Тип происходит из северо-западного Ирана. (Тип в Женеве).

Распространение: в юго-восточном Закавказье в районе Нахичевани и в прилежащих районах Ирана (рис. 2, *3*).

7. *R. kermanensis* Bornm. in Fedde, Repert. V (1908) 376; Rech. Fl. iranica 4 (1964) 3.

Описан из провинции Керман в Иране, с подножья горы Кух-и-Джупар. (Тип в Иене).

Распространение: известно только из указанного места, где собрано между Джупаром и Бахрам-Кердом в засоленной пустыне на выс. 2700—2800 м (рис. 2, *5*).

Судя по описанию, это растение сходно с *R. persica* Boiss. Мы не решаемся, однако, отнести его в синонимы к этому виду, так как мы не видели образцов керманской реомюрии, а местонахождение ее значительно удалено от местонахождений *R. persica* Boiss. на северо-западе страны.

Секция 5. *Bungeella* Bobr. sect. n. — Frutex spinosus foliis minutissimis 0.5—4 mm long.— Кустарник с многочисленными крупными колючками и очень мелкими листьями, 0.5—4 мм дл.

8. *R. fruticosa* Bge. ex Boiss. Fl. or. I (1867) 759; Горшк. в Бот. мат. герб. Бот. сада IV, 15—16 (1923) 117; Фл. СССР XV (1949) 288; Rech. Fl. iranica 4 (1964) 2.

Описан из северо-восточного Ирана (Афселабад и укрепление Иесдун. Тип в Ленинграде).

Распространение: на Мангышлаке, Усть-Урте, в зап. Туркмении, в Каракумах и Кызылкумах, а также в Северном и Центральном Иране (рис. 3, *2*).

Секция 6. *Eichwaldia* Ledeb. in Eichw. Pl. casp.-cauc., II (1833) 38, pro gen.

9. *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss. Fl. or. I (1867) 789; Горшк. в Бот. мат. герб. IV, 15—16 (1923) 127; Фл. СССР XV (1949) 289; Rech. Fl. iranica 4 (1964) 2. — *R. badhysi* Korov. в Почв. и бот.-геогр. иссл. в басс. Аму- и Сыр-Дарьи II (1916) 63. — *Eichwaldia oxiana* Ledeb. in Eichw. Pl. casp.-cauc. II (1833) 38; Fl. ross. II 138; Bge. in Mém. Sc. Pétersb. VII (1854) 296 (calami lapsu *E. oxana*). — Icon.: Eichw. l. c. tab. 34; Korov. l. c. tab. 15.

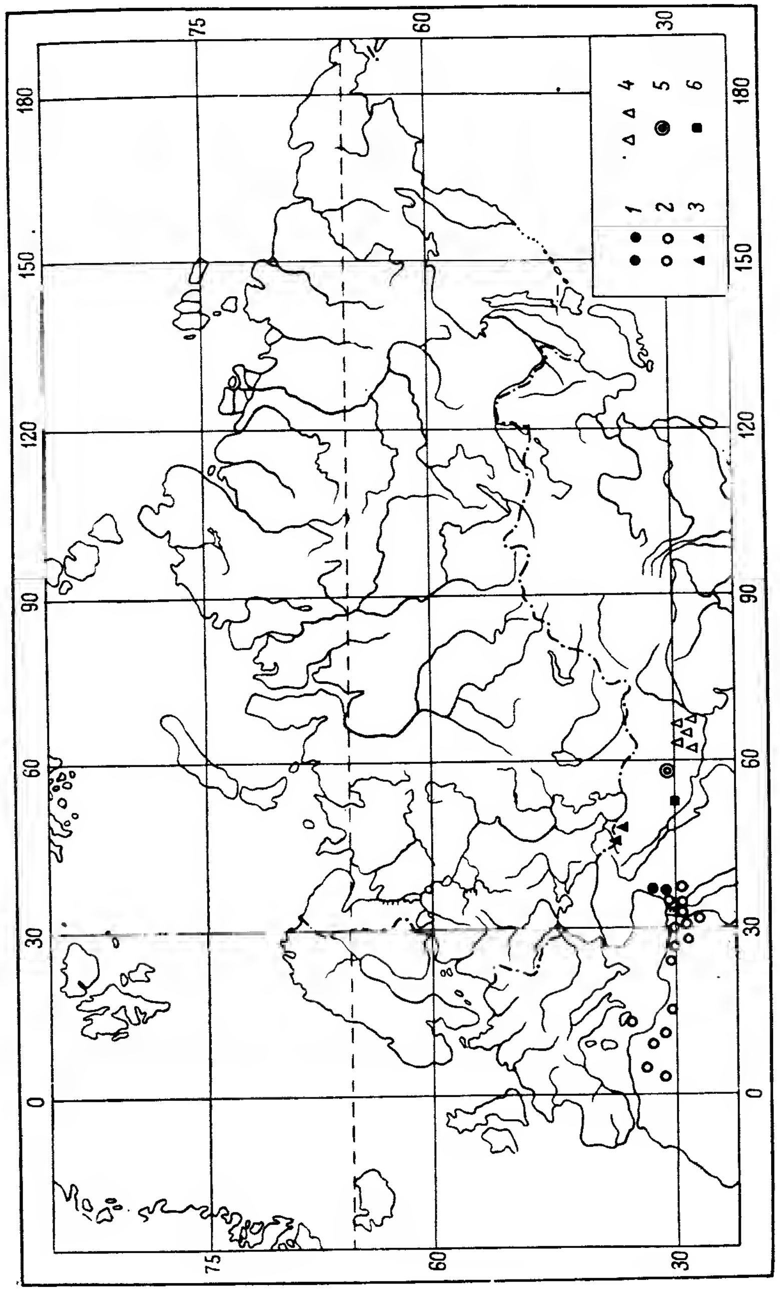


Рис. 2. Ареалы видов *Reaumuria*.

*1* — *Reaumuria palaestina* Boiss.; *2* — *R. vermiculata* L.; *3* — *R. persica* Boiss.; *4* — *R. stocksii* Boiss.; *5* — *R. kermanensis* Bornm.; *6* — *R. floyeri* S. Moore. —·—·— государственная граница СССР.

Описан с побережья Балханского залива в Туркмении. (Тип в Ленинграде).

Распространение: в Каракумах, Кызылкумах и в Северном Иране (рис. 3, *3*).

10. *R. stocksii* Boiss. Fl. or. I (1867) 761; Journ. Ind. Bot. I (1919) 87; Rech. Fl. iranica 4 (1964) 2. — *R. gabrielae* Bornm. in Beih. Bot. Centralbl. 59 B (1939) 292.

Описан из Белуджистана (Тип в Женеве).

Распространение: в юго-восточном Иране и Западном Пакистане (рис. 2, *4*).

11. *R. floyeri* S. Moore in Journ. of Bot. 15 (1877) 289; Boiss. Fl. or. Suppl. (1888) 124; Rech. Fl. iran. n° 4 (1964) 3.

Описан из окр. Хеньяма близ побережья Персидского залива в южном Иране. (Тип в гербарии Кью).

Известен только из классического местообитания (рис. 2, *6*).

Викарный вид по отношению *R. stocksii* Boiss. Травянистый многолетник; как и предыдущий вид, цветет на первом году жизни.

Секция 7. *Odontoglossa* Niedenzu in Pflanzenfam., III, 6 (1895) 292.

12. *R. alternifolia* (Labill.) Britten in Journ. of Botany LIV (1916) 110. — *R. alternifolia* (Labill.) Grande in Bull. Ort. Bot. Napal. VIII (1926) 112. — *R. hypericoides* Willd. Sp. pl. II (1799) 1250. — *R. cystoides* Adam in Web. et Mohr, Beitr. zur Naturkunde I (1805) 61. — *R. linifolia* Salisb. Parad. (1805) t. 18. — *R. billardieri* Jaub. et Spach in Ann. Sc. Nat. sér. 3, VIII (1847) 381; Ill. pl. or. III (1847—1850) 55. — *R. hyrcanica* Jaub. et Spach l. c. (1847—1850) 55, 60, tab. 248. — *R. squarrosa* Jaub. et Spach l. c. 55, 59, tab. 247. — *R. tatarica* Jaub. et Spach l. c. 55. — *R. reflexa* Lipsky в Зап. Киевск. общ. ест. XI, 2 (1891) 7. — *R. sogdiana* Kom. в Тр. Петерб. общ. ест. XXVI (1896) 159. — *R. desertorum* Hausskn. ex Bornm. in Beih. Bot. Centralbl. XIX, 2 (1906) 219. — ? *R. panjgurica* Blatter et Hallb. in Journ. Ind. Bot. I (1919) 87. — *R. turkestanica* Gorschk. в Бот. мат. герб. Бот. сада IV, 15—16 (1923) 118. — *R. kusnetzovii* Sosn. et Mand. в Бот. журн. СССР, XXXIV, 3 (1949) 285. — *R. korovinii* Lincz. в Раст. рес. Туркм. ССР 1 (1935) 243, 281, nom. nud. — *Hypericum alternifolium* Labill. Ic. pl. Syr. dec. II (1791) 17, t. 10. — Icon.: Jaub. et Spach l. c. (1847—1850) tab. 247, 248; Фл. СССР XIV табл. XIV, рис. 1—5. — Exs.: Herb. Fl. cauc., n° 135; Herb. Fl. As. Med., n°n° 309, 310.

Растение описано из Сирийской пустыни. (Тип в Париже).

Распространение: на восточном Кавказе, в Закавказье, Курдистане и Сирии, по всему Ирану, а также в равнинных и предгорных пустынях и полупустынях Средней Азии, окаймляющих Туркмено-Хорасанские горы, Зап. Памиро-Алай и Тянь-Шань; на востоке достигает западной Кашгарии (рис. 3, *1*).

Изменчивость *R. alternifolia* (Labill.) Britten, с каковой отчасти связано обилие синонимов у этого вида, довольно хорошо укладывается в рамки трех разновидностей, отмеченных почти 100 лет назад. Тем не менее поразительным является тот факт, что этот вид, как мы уже отмечали, был описан 17 раз.

Var. *latifolia* (M. B.) Trautv. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXIX, 1 (1866) 311. — *R. vermiculata* β. *latifolia* M. B. Fl. taur.-cauc. II (1808) 17. — Листья яйцевидные или продолговатояйцевидные; цветоносные боковые веточки отогнутые, нижние из них иногда книзу отклоненные.

Растения, которые можно отнести сюда, встречаются и в Восточном Закавказье, и в Иране, а более всего в Средней Азии. Они отнесены С. Г. Горшковой к *R. turkestanica* Gorschk.

На почвогрунтах, более богатых гипсом, растения этого вида обладают более резко отклоненными и даже отогнутыми книзу веточками. Такие формы получили отдельные видовые названия: *R. reflexa* Lipsky, *R. sogdiana* Kom.

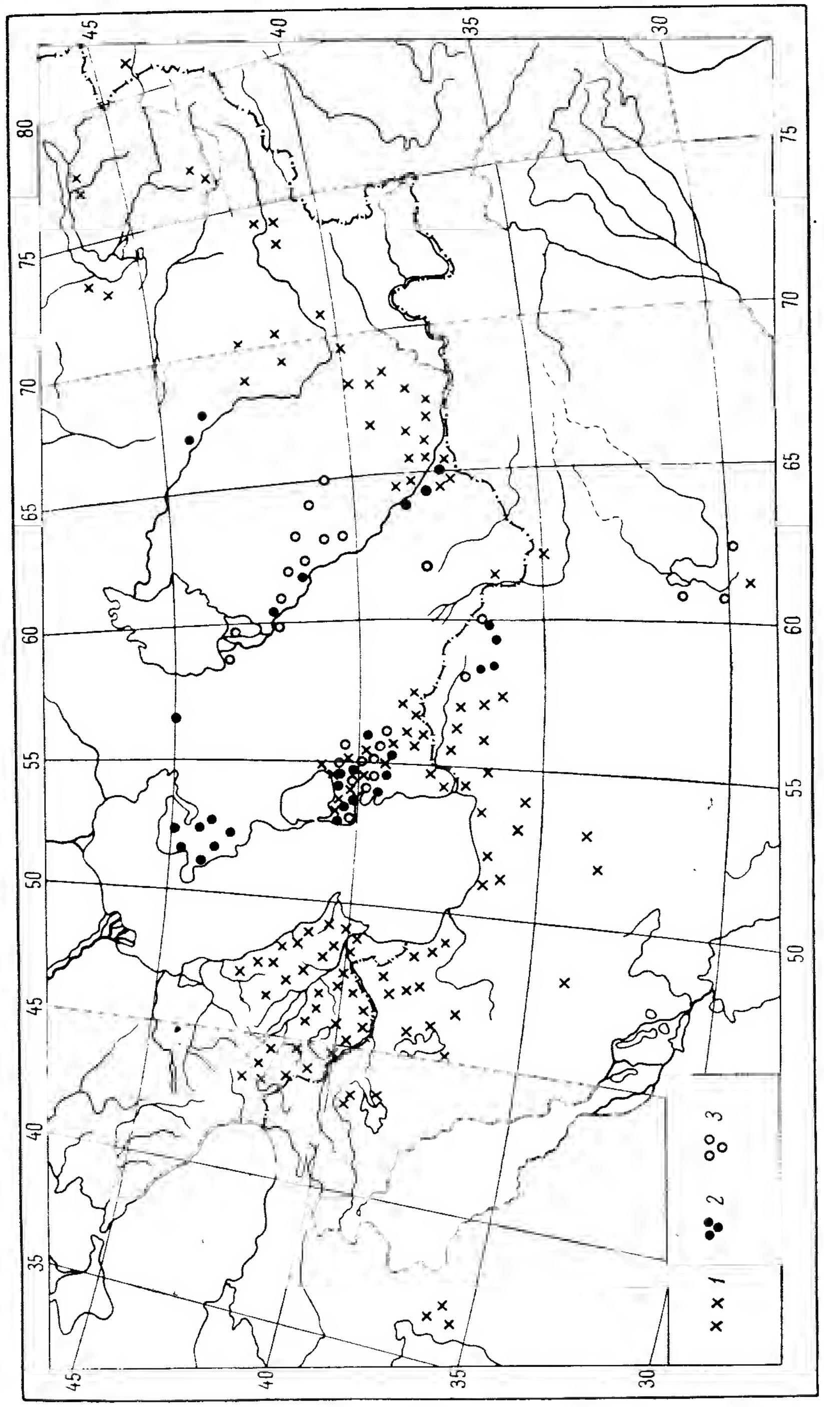


Рис. 3. Ареалы видов *Reaumuria*.

*1* — *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten; *2* — *R. fruticosa* Bge. ex Boiss.; *3* — *R. oxiana* (Ledeb.) Boiss.

Var. *alternifolia* — var. *cistoides* (Adam) R. Rgl. et Mlokoss. in Fl. cauc. crit. III, 9 (1906) 80. — *R. cistoides* Adam in Web. et Mohr, Beitr. I (1805) 61. — Листья эллиптические или продолговато-ланцетные; нижние боковые веточки прямые или мало отогнутые.

Такого характера растения распространены на Кавказе, в Сирии, Иране и довольно часто в Средней Азии. Для таких форм были предложены самостоятельные видовые названия: *R. hyrcanica* Jaub. et Spach, *R. billardieri* Jaub. et Spach. Сюда же следует отнести и типовой материал (La Billardière, Icones plant. Syr. rar. decas II [1791] 17, tab. 10).

Var. *angustifolia* (M. B.) Trautv. in Acta horti Petrop .IV (1875) 138. — *R. vermiculata angustifolia* M. B. Fl. taur.-cauc. II (1808) 18 .

Листья линейные или линейноланцетные; соцветия малоцветковые, боковые веточки часто отклоненные.

Сюда относятся обедненные экземпляры с относительно очень узкими листьями. Подобные экземпляры, собранные Н. И. Кузнецовым между Ахалцихом и Ахалкалаки, послужившие типовыми Р. Регелю и Млокосевичу для установления двух форм — f. *curvata*, f. *corymbosa*, были возведены Д. И. Сосновским и И. П. Манденовой в ранг вида *R. kusnetzovii* Sosn. et Manden.

Изучение систематики рода *Reaumuria*, дифференциации его видов и их расселения, а также выяснение некоторых палеогеографических фактов, относящихся к прошлому зоны пустынь Старого Света, позволяют нам сделать некоторые выводы, находящиеся в определенном противоречии с существующими представлениями о генезисе флоры этих пустынь.

Прежде всего возникает вопрос о том, следует ли сохранять разработанное М. Г. Поповым представление об особой области Древнего Средиземья, по его же позднейшим высказываниям (Попов, 1963) в сущности отвечающей Афро-Азиатской или Сахаро-Гобийской пустынной области (Лавренко, 1962). Для нас, конечно, нет сомнений в том, что пустыни Северной Африки вместе с пустынями Передней, Средней и Центральной Азии следует рассматривать как некоторое ботанико-географическое единство.

В связи с указанным вопросом напомним, что понятие «Древнее Средиземье» связано с представлением о древнем палеогеновом и верхнемеловом океане Мезогеи (Средиземья) — о Тетисе, разделявшем континенты того времени — Ангариду, Фенно-Сарматию и Африку. Известно, однако, что Тетис в Палеогене омывал лишь западную окраину Ангариды, уходя далее на юг и восток и отчасти очерчивая Гондвану. В то время на древней суше Ангариды, в соответственных широтах, была зонально распространена давно сложившаяся растительность саванного типа. Если исходить из палеогеографических данных, то область Древнего Средиземья следует очень уменьшить на востоке и ограничить пределами палеогенового Тетиса, которые в интересующей нас аридной зоне (в северной ее части) лежат приблизительно на меридиане современного Балхаша.[1] С отступлением отсюда палеогенового моря на запад и появлением более молодой неогеновой суши, ксерофитная флора палеогеновой Ангариды только с начала миоцена двинулась широкой волной на запад. Обедняясь и вырабатывая новые производные формы, она продвигалась постепенно на запад по мере отступления Тетиса. Так, она распространилась на современные Туран и Иран, а также на южную Европу и достигла в конце миоцена Северной Африки, донеся сюда, на крайний запад, некоторые из своих древних типов.

Колыбелью этой флоры была палеогеновая Ангарида, неогеновые же области, т. е. суши так называемого Древнего Средиземья,[2] стали лишь более поздними для этой флоры и ее производных поселениями. Влияние на нее более поздних событий плиоцена и плейстоцена было не настолько разрушительным, чтобы стереть следы, указывающие на ее действительное происхождение.

Мы можем, таким образом, заключить, что флора Афро-Азиатских пустынь, поскольку это касается ее древних элементов, является по своему происхождению производной флоры палеогеновых саванн Ангариды. Понятие о Древнем Средиземье, мы полагаем, нет нужды сохранять по противоречивости и неопределенности его содержания и даже потому, что оно является в сущности беспредметным.

В связи со сказанным необходимо коснуться также и утверждения (Попов, 1963 : 60) о том, что «древнесредиземноморская» флора якобы имеет африканские (вельвичиевые) корни.

Ранее мы говорили, что эта флора, которую лучше называть Афро-Азиатской пустынной, сложилась в палеогене на Ангариде и распространялась на запад в неогене по мере отступания Тетиса. Процесс заселения ею постепенно освобождавшихся на западе территорий продолжался на протяжении всего миоцена, т. е. занял 30—40 млн лет, когда в конце миоцена она населила и освобожденные морем территории Северной Африки. Таким образом только с плиоцена, т. е. сравнительно недавно, появилась возможность ее контакта с собственно африканскими флорами и обмена с ними. Известно, что обмен этот был довольно значительным, особенно в плейстоцене.

У М. Г. Попова, однако, речь постоянно идет о вельвичиевых корнях «древнесредиземноморской» флоры. Из числа родов, на которые он многократно указывал как на принадлежащие к флоре Вельвичии, в последней работе (1963) он называет *Niedzwedzkia*, *Ammopiptanthus*, *Gymnocarpus* и *Zygophyllum* (§ *Sarcozygium*).

Род *Niedzwedzkia*, известный из Чу-Илийских гор Средней Азии, он относил в родство с южноафриканскими родами из сем. *Pedaliaceae*. Недавно И. Т. Васильченко (1957) выяснил, что род этот в действительности принадлежит к азиатскому семейству *Bignoniaceae*. Позднее эта точка зрения была высказана Г. П. Яковлевым (1961), подтвердившим положение его в трибе *Incarvilleae* семейства бигнониевых.

Род *Ammopiptanthus* (ранее его не отличали от *Piptanthus*) считается Поповым также имеющим корни во флоре Вельвичии. В действительности же это олиготипный центральноазиатский род (Юнатов, 1963); он принадлежит к той же трибе *Podalyrieae*, имеющей много представителей в южном полушарии, к которой относятся также несколько родов из северного полушария как в Старом, так и в Новом Свете, в частности и наш род *Thermopsis*.

Род *Gymnocarpus* (Гвоздичные) с двумя замещающими видами — одним в Центральной Азии (Лавренко, 1962 : 69), другим в так называемой Сахаро-Синдской области — всецело принадлежит поясу Афро-Азиатских пустынь; подобными ареалами обладают виды других отнюдь не вельвичиевых родов, как например *Nitraria* и *Reaumuria*.

Что же касается упомянутой Поповым группы рода *Zygophyllum*, то и она не является специально вельвичиевой, а принадлежит (Бобров, 1965), как и все это семейство, к древней ксерофитной флоре Старого Света, каковой она была в верхнем мелу и раннем палеогене.

Итак, мы полагаем, нет оснований для утверждения, что «древнесредиземноморская» флора имеет вельвичиевые корни.

Обсуждаемые здесь вопросы о так называемом Древнем Средиземье и о вельвичиевых корнях его флоры заслуживают, конечно, специального рассмотрения, как и некоторые другие яркие и даже романтические гипотезы, касающиеся происхождения флоры пустынь. Мы позволили себе здесь коснуться указанных вопросов лишь очень кратко, поскольку они связаны с нашим выводом о происхождении флоры Афро-Азиатских пустынь.

---

[1] Мы полагаем, что домиоценовая западная окраина Ангариды является естественной границей и для провинциального разделения зоны современных пустынь.

[2] Сравнивая северные и южные пустыни Туркестана Е. П. Коровин (Коровин и Кашкаров, 1934 : 328) отмечал, что «заселение северных пустынь шло из центральноазиатских пустынь» и что «экологические связи северных пустынь с пустынями Монголии были более длительными, чем со Средиземьем». Здесь же, однако, заявляется, что «Центральная Азия принимала малое участие в формировании пустынь Туркестана вообще, именно в смысле продолжительности времени».

Следует еще раз сказать, что наши выводы касаются происхождения лишь древних элементов флоры Афро-Азиатских пустынь. В сложении же их современной флоры есть немало элементов и из других более молодых центров. Укажем для примера на горный Турано-Иранский центр, давший множество так называемых нагорных ксерофитов, отчасти проникших и в растительный покров пустынь. Эти элементы относятся, однако, уже к неогену и даже к более позднему времени, а развитие их связано с более молодыми территориями.

## ЛИТЕРАТУРА

Бобров Е. Г. (1965). О происхождении флоры пустынь Старого Света в связи с обзором рода *Nitraria* L. Бот. журн., 8 : 1053. — Бочанцев В. П. (1965). Очерк растительности Объединенной Арабской Республики (Египта). Бот. журн., 2 : 282, 288. — Васильченко И. Т. (1957). О систематическом положении рода *Niedzwedzkia* B. Fedtsch. Бот. мат. герб. БИН АН СССР, 18 : 219. — Грубов В. И. (1963). Растения Центральной Азии, 1 : 58. — Коровин Е. П. и Д. Н. Кашкаров. (1934). Типы пустынь Туркестана. Тр. БИН АН СССР, сер. III, 1 : 301—330. — Лавренко Е. М. (1962). Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. Комаровские чтения, XV. — Лавренко Е. М. (1965). Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области. Бот. журн., 1 : 5. — Лавренко Е. М. и Н. И. Никольская. (1963). Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов. Бот. журн., 12 : 1744—1746. — Петров М. П. (1959). Растительность пустынь Центральной Азии (Ордос, Алашань, Бейшань) и особенности ее распространения. Бот. журн., 10 : 1387—1408.— Попов М. Г. (1963). Основы флорогенетики : 60. — Синицин В. М. (1962). Палеогеография Азии. — Флеров К. К. (1954). Образ жизни гиппарионов. Природа, 6 : 113. — Юнатов А. А. (1963). К географии и экологии вечнозеленого пустынного кустарника аммопиптанта *Ammopipthantus* (Maxim.) Cheng. f. Бот. журн., 12 : 1804. — Яковлев Г. П. (1961). К систематике рода *Niedzwedzkia* B. Fedtsch. и трибы *Incarvilleae* (Endl.) Yakovl. семейства *Bignoniaceae*. Бот. мат. герб. БИН АН СССР, 21 : 328. — Buxbaum J. (1728). Plantarum minus cognitarum Centuria II, tab. 35. — Furon R. (1959). La paléogéographie. — Gmelin S. G. (1774). Reise durch Russland. . . Theil IV, 108, tab. 18. — Jaubert et E. Spach. (1847—1850). Illustrationes plantarum orientalium, vol. III : 53—60. — Niedenzu F. (1895). *Tamaricaceae*. Die natürlichen Pflanzenfamilien, III, 6 : 289—298.

---

## A REVIEW OF THE GENUS *REAUMURIA* L. IN CONNECTIO WITH THE PROBLEM OF THE ORIGIN OF THE AFRO-ASIATIC DESERT FLORA

**By E. G. Bobrov**

### SUMMARY

The species of the genus *Reaumuria* L. (*Tamaricaceae*) are considered to be the ancient elements of the flora of Afro-Asiatic deserts. The article comprises a review of these species, the data on their classification and distribution. The comparison of the recent areas with the palaeogeographical data, relating to the past of the Afro-Asiatic deserts, suggests that the initiation of this genus is associated with Central Asia. In the Palaeogene and in the Upper Cretaceous the vegetation of this area was represented by savannas.

The xerophytic flora of the Palaeogenic Angarida began its westward extension in the early Miocene. Involving the impoverishment of this flora and, at the same time, the appearance of new forms, this extension continued following the recession of Tethys. Gradually this flora spread over Turan, Iran and Antasia, partly also over Southern Europe. By the end of the Miocene it reached North Africa, having still retained and transferred here some of its typical ancient elements. The westward extension of this flora of savannas connected with the migration of the Hipparion fauna from Palaeoasia to the west, up to North Africa. It was only since the Pliocene that the penetration of the elements of the African floras into Antasia became possible.

There are no grounds for the view that the so-called «Ancient Mediterranean» flora was composed of the elements of Welwitschian flora. So far as its most ancient elements are concerned, the flora of the Afro-Asiatic deserts in its origin is a derivative of the flora of the Palaeogenic savannas of Angarida.

---

*ТОМ 51 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1966, № 8*

УДК 576.16 : 581.524.44

**Т. Э.-А. Фрей**

# НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ВИДА В РАСТИТЕЛЬНОМ СООБЩЕСТВЕ

С 3 рисунками

(Получено 11 I 1965)

T. E.-A. FREY. SOME ASPECTS OF THE PHYTOCOENOLOGICAL VALUE OF A SPECIES IN A PLANT COMMUNITY

## Введение

В литературе неоднократно выдвигался вопрос о необходимости выразить значение или роль вида в данном сообществе на основе количественных данных. Несмотря на то, что у исследователей имеются более или менее точные количественные данные о разных показателях, до сих пор остается неизвестным их относительная информативность. В то же время целый ряд авторов предполагает, что известная комбинация основных показателей является более информативной, чем какой-нибудь одиночный показатель.

Более широкое применение в качестве индексов фитоценотической значимости нашли предложенные Кэртисом индексы *DFD* (Curtis, 1947) и *IVI* (Curtis a. McIntosh, 1951). Последний составляется из данных численности (густота стояния), доминантности (покрытие или сумма площадей сечения) и встречаемости, которые выражаются в процентах от суммарных для пробной площади, а затем суммируются. Цифровые значения индекса *IVI* возможны в пределах от 0 до 300, но единица измерения авторами не определена. Точнее, индекс *IVI* является безразмерным, так как в каждом его компоненте в числителе и в знаменателе применяются одни и те же единицы измерения. Как подчеркивает Одум (Odum, 1963), это очень желательно ввиду того, что в противном случае при сравнении данных могут возникать логические ошибки.

В. М. Понятовская и И. В. Сырокомская (1960) предложили индекс, который получается умножением численности на проективное покрытие, а Г. Н. Буторина (1963) применяет умножение обилия на средневзвешенное постоянство, и т. д. (см. Dagnelie, 1960).

Имеется ряд примеров применения таких взвешенных показателей в формуле Чекановского (1913, — цит. по: Curtis, 1959) в качестве индекса сходства (Gleason, 1920; Dagnelie, 1960; Pandeya, 1961). Такой подход является, по Грег-Смиту (Greig-Smith, 1964), менее точным.

Все вышеупомянутые индексы отличаются тем недостатком, что способ составления их в действительности совершенно произвольный. Все же в литературе отмечается (Curtis, 1959; Curtis a. Cottam, 1962; Greig-Smith, 1964), что индекс *IVI* отражает сравнительно хорошо то, что можно назвать ролью вида в фитоценозе.

После всестороннего рассмотрения нами некоторых индексов, индекс *IVI* был применен Ю. Каасик (Институт зоологии и ботаники АН ЭССР) для обработки данных об эстонских ельниках на минеральных почвах. При этом в качестве мерила доминантности был принят вес надземных частей растений в сыром состоянии, так как в литературе имеются данные о практически линейной зависимости между сырым весом и проективным покрытием данного вида (Раменский, 1938; Ипатов, 1962).

Опираясь также на данные об эстонских ельниках, автор статьи пользовался иным методом (Frey, 1965), который описывается ниже.

### О применении численности и веса

Во-первых, численность (число индивидуумов на единице площади) является непригодным показателем ввиду того, что индивидуумы различных видов травянистого яруса (как, например, *Anemone nemorosa* и *Dryopteris spinulosa*) несравнимы по своей биомассе. Даже индивидуумы одного и того же вида могут превосходить друг друга по весу до 30 раз и более. Далее, выделение отдельного индивидуума у вегетативно размножающихся видов не является методически достоверным. Не останавливаясь в отдельности на вопросе о трудоемкости пересчета индивидуумов, приходится подчеркнуть, что применяемая в индексе *IVI* относительная численность зависит как от общей густоты стояния яруса, так и от видовой насыщенности, вследствие чего сравнение различных пробных площадей теряет свой смысл (например, кислица — доминант в ельнике-кисличнике — получит более низкую оценку, чем хотя бы один индивидуум кислицы в ельнице-мертвопокровнике, если там других растений нет). То же самое справедливо и в отношении других относительных величин.

В первом приближении будет достаточным, если нам удастся выразить значение биомассы данного вида в растительном покрове. Но при фитоценологически более точном подходе применение одного веса все же недостаточно.

Мы не имеем в виду ни сезонных и разногодичных изменений (при которых единственный выход — повторные исследования с целью выявления сезонных и многогодичных средних или же для решения вопроса о направлении сукцессионных изменений), ни трудностей, связанных с определением веса подземных частей растений, ни вопроса об учете доминантов разных аспектов. Нам представляется, что в настоящее время едва ли возможно составление такого индекса, в котором отражались бы все возможные изменения относительной роли вида во времени. Поэтому все индексы характеризуют положение вида на данный определенный момент времени.

Дело в том, что какая-нибудь весовая величина в отдельности не отражает доминантность. Совсем другое дело, если фактическую величину веса выразить относительно максимально возможной.

Здесь интересно напомнить индекс или «показатель участия вида в фитоценозе», выработанный Б. А. Быковым (1957 : 226), при котором «. . . исходят из сравнения двух явлений : фактической ($Ф$) и элементарной ($э$) полноты вида. Под фактической полнотой понимается отнесенное к площади учета ($c$) произведение числа особей вида ($н$) и средней производительности (органического вещества) одной особи в фитоценозе ($p$). Иными словами: $Ф = \frac{н \cdot p}{c}$».

Под средней производительностью же следует, как видно из табл. 64 (там же, стр. 227), понимать «средний вес надземной части одной особи в г». Последний, что общепринято, определяется как отношение суммарного веса ($\Sigma W$) особей данного вида на площади учета к числу особей на той же площади, т. е.

$$p = \frac{\Sigma W}{н},$$

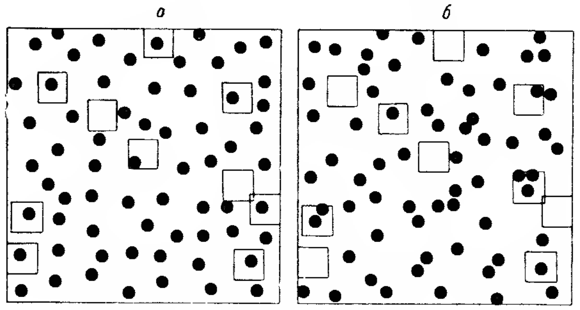
а отсюда, произведя сокращения, получим:

$$Ф = \frac{н \cdot p}{c} = \frac{\frac{н\Sigma W}{h}}{c} = \frac{\Sigma W}{c},$$

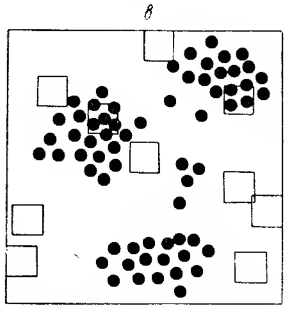
и индекс $Ф$ не даст ничего, кроме исходного суммарного веса на единице площади. Таким же путем вторая величина — $Э$ сводится к максимально возможному весу надземных частей данного вида на учетной площади, а показатель участия вида в фитоценозе ($У$) окажется чем-то очень близким к проективному покрытию, т. е. полноте вида по весу. Последняя была бы вполне удачным мерилом, если бы имелась возможность установить, что количественные закономерности внутри фитоценоза являются линейными (т. е., что максимальный вес соответствует, например, максимальной густоте). Но, относительно, например, зависимости между встречаемостью и густотой стояния, уже в 1922 г. Сведбергом (Svedberg, 1922; Kylin, 1926; Greig-Smith, 1964 : 14) было указано, что зависимость является логарифмической, а не линейной, как нередко предполагается даже до сих пор. В связи с этим вышеупомянутая оценка полноты по весу (доминирования), очевидно, нуждается в некоторой поправке.

### Показатель *FC*

Другим проявлением фитоценотической роли вида является встречаемость и характер размещения (см. рис. 1) рассматриваемого вида. Ведь ясно, что вид, имеющий сравнительно высокий суммарный вес, но произрастающий отдельным пятном и отсутствующий на остальных участках пробной площади (агрегационное размещение) должен в конечном счете рассматриваться как случайный член данного сообщества, так как возникает вопрос об устойчивости и характерности такого неповторяющегося явления. С другой же стороны, с точно такой же суммой веса вид, произрастающий равномерно по всей пробной площади (регулярное размещение), является полноправным членом данного сообщества, и вряд ли возникнут возражения, если мы при оценке фитоценотической значимости последнего



$\Sigma x = 8$, $v^2 = 0.178$, $\bar{x} = 0.80 \pm 0.13$ $\Sigma x = 8$, $v^2 = 1.067$, $\bar{x} = 0.80 \pm 0.33$



$\Sigma x = 8$, $v^2 = 2.844$, $\bar{x} = 0.80 \pm 0.53$

Рис. 1. Влияние характера размещения на точность результатов: (*а*) регулярное, (*б*) случайное и (*в*) агрегационное размещение. Покрытие 20%.

$\Sigma x$ — число индивидуумов на $n=10$ пробных квадратах суммарно; $\bar{x}$ — среднеарифметическая численность; $v^2$ — дисперсия.

дадим ему более высокую оценку, чем первому виду. Наряду с таким интуитивным решением вопроса полезно напомнить выводы А. М. Гродзинского (1965) о том, что в более молодых стадиях сукцессий преобладают растения, растущие пятнами и т. д., но в более или менее сложившихся сообществах могут длительно доминировать только аллелопатически маломощные виды, которые населяют сообщество сравнительно равномерно. Следовательно, виды с регулярным или случайным размещением можно рассматривать как фитоценотически более устойчивые (и важные), чем виды с агрегационным размещением.

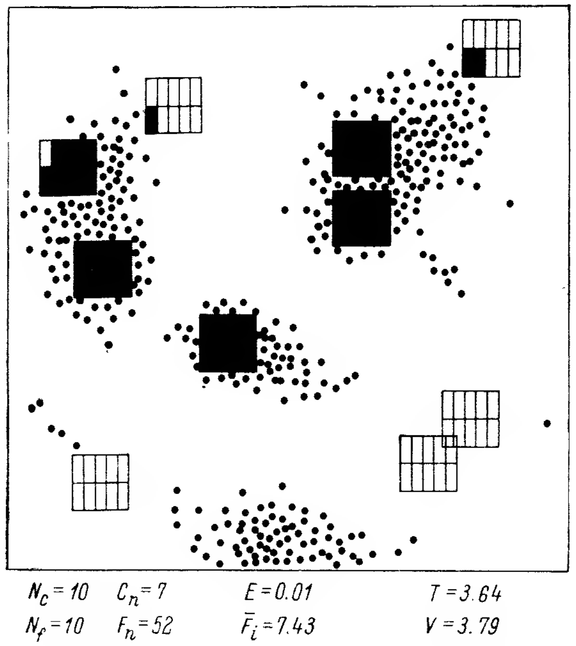


Рис. 2. Определение координат поля размещения. Обозначения в тексте.

Таким образом, фактический вес как мерило доминантности стоило бы умножить на коэффициент, зависящий от регулярности размещения индивидуумов данного вида.

С другой же стороны, как подчеркивалось выше, данный фактический вес фитоценотически тем существеннее, чем ближе он по его цифровой величине к максимально возможной (т. е. чем больше полнота по весу), так что данный фактический вес следует умножить на коэффициент, зависящий от плотности популяции (густоты стояния, проективного покрытия, полноты по весу или других подобных).

С известной точностью плотность можно оценить на основе встречаемости. Как нами показано (Frey, 1965), такой подход позволяет дать одновременную оценку как плотности, так и регулярности (точность, разумеется, зависит от интенсивности исследования: от числа и размеров квадратов и их подучастков — секций). Подобная оценка (показатель $FC$) для отдельного квадрата базируется на встречаемости рассматриваемого вида ($F_i$) в секциях данного квадрата и постоянства того же вида ($C_n$) на отдельных квадратах рассматриваемой пробной площади (см. рис. 2).

По существу показатель $FC$ состоит из двух частей:

1) оценка постоянства ($P_c$) вида на площади фитоценоза (точнее в выборке, т. е. на пробной площади), равная отношению числа квадратов, где данный вид присутствует ($C_n$), к общему числу пробных квадратов ($N_c$) на той же пробной площади:

$$P_c=\frac{C_n}{N_c}\quad (0\leqslant P_c\leqslant 1); \tag{1}$$

2) оценка встречаемости ($P_f$) рассматриваемого вида в случайно выбранных точках (квадратах) — отношение числа секций, в которых наблюдаемый вид произрастает ($F_i$ для одиночного квадрата, $F_n=\Sigma F_i$ для всей пробной площади), к общему числу секций ($N_f$ для одиночного квадрата, $N_fN_c$ для всей пробной площади):

$$\text{а)}\ P_{fi}=\frac{F_i}{N_f},$$

$$\text{б)}\ P_{fn}=\frac{F_n}{N_fN_c}\quad (0\leqslant P_f\leqslant 1), \tag{2}$$

последнее, следовательно, указывает на вероятность нахождения данного вида в секциях какого-либо квадрата. Вероятность же нахождения вида в каком-либо квадрате оценивается при помощи $P_c$. Для того чтобы получить оценку вероятности нахождения рассматриваемого вида в определенной точке (секции) данной пробной площади (индекс постоянства), эти вероятности следует перемножить, т. е.

$$(1,\ 2)\colon\ P_{fc}=P_{fn}P_c=\frac{C_nF_n}{N_fN_c^2}\ (0\leqslant P_{fc}\leqslant 1). \tag{3}$$

Для удобства вычислений мы применили постоянную величину $K=10$, которая является константной шкалой возможных величин индекса постоянства ($P_{fc}$), так что показатель $FC$ равняется:

$$FC=KP_{fc}\ (0\leqslant FC\leqslant 10). \tag{4}$$

Поскольку при какой-либо серии наблюдений полевую методику обычно не меняют, величины $N_f$ и $N_c$ также не меняются. Последние три постоянных величин ($K$, $N_f$, $N_c$) вместе мы обозначали как $E$ по формуле:

$$E=\frac{K}{N_fN_c^2}. \tag{5}$$

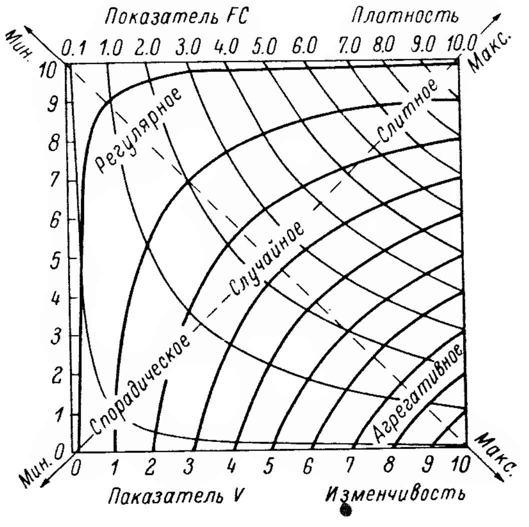


Рис. 3. Поле размещения с расположением основных типов размещения относительно осей плотности и изменчивости и возможных величин показателей $FC$ и $V$.

Из формулы видно, что $\frac{1}{E}$ отчетливо характеризует точность значений показателя $FC$. Мы применили $E=0.01$ (см. рис. 2, $E=\frac{10}{10\cdot 10^2}=0.01$), но рекомендуем применить $E=0.001$, например $N_c=20$, $N_f=25$, или $E=0.004$, например $N_c=10$, $N_f=25$.

Наблюдая за поведением показателя $FC$ можно легко установить, что при регулярном размещении (гомогенной структуре) популяции изучаемого вида величина показателя $FC$ зависит только от плотности (густоты стояния) данного вида. При мозаичном распределении, а это и есть источник ошибок, величина фактора $FC$ тем меньше, чем значительнее изменчивость (см. рис. 1 и 3).

## Поле размещения

Иными словами, величина показателя $FC$ соответствует общей биомассе вида, максимальной при максимальной густоте (слитное размещение, closed distribution), промежуточной при случайном (random) и минимальной при спорадическом размещении, когда вероятность нахождения одного индивидуума определяется законом редких событий Пуассона. Изменчивость же густоты внутри квадратов — минимальная при регулярном размещении, промежуточная при случайном и максимальная при агрегационном размещении (Frey, 1965). Таким образом, ось изменчивости (мозаичности) перекрещивается с осью густоты, а степень изменчивости определяется величиной показателя $V$.

Формула для определения величины показателя $V$ вытекает из следующего. Если распределение индивидуумов рассматриваемого вида по площади фитоценоза совершенно равномерное, т. е. размещение вида регулярное, то в каждом квадрате остается постоянным соотношение «пустых» и «занятых» видом секций, неизменным, и зависит только от густоты стояния данного вида. Но если же этот вид образует скопления, пятна, заросли, между которыми мы имеем дело с почти или совершенно пустыми участками, то в нескольких квадратах будут «заняты» данным видом все, а в некоторых две-три, либо ни одна секция. Следовательно, отношение числа «занятых» секций ($F_n$) к числу «занятых» квадратов ($C_n$) превышает среднее число «занятых» секций на один квадрат:

$$\frac{F_n}{C_n} > \frac{F_n}{N_c}. \tag{6}$$

Так как при чисто регулярном размещении эти отношения должны сравняться, разница между ними отражает степень изменчивости.

Вероятность нахождения рассматриваемого вида в определенной секции мы выше определили как $P_{fc}$. Отношение $\frac{F_n}{C_n}$ представляет собой среднее число «занятых» секций в «занятых» квадратах ($\bar{F}_i$). Чтобы оценить вероятность нахождения вида в одной из секций такого рода квадратов, $\bar{F}_i$ следует делить на число секций в одном квадрате — $N_f$. Разница между величинами этих вероятностей служит также оценкой степени изменчивости. Разницу, умноженную на $K=10$ мы обозначали через $V$:

$$V = K\left(\frac{\bar{F}_i}{N_f} - P_{fc}\right) \quad (0 \leqslant V < 10). \tag{7}$$

Если в формуле 7 за скобку вынести $E\bar{F}_i$, то получим:

$$(3,\ 5,\ 7):\ V = E\bar{F}_i\,(N_c^2 - C_n^2), \tag{8}$$

что говорит о том, что фактор $V$, как и фактор $FC$, является квадратной функцией. С точки зрения удобности вычисления более подходящая формула для $V$ следующая:

$$(7):\ V = \frac{F_n K}{C_n N_f} - FC, \tag{9}$$

а для фактора $FC$:

$$FC = F_n C_n E, \tag{10}$$

где

$K = 10$,

$E = \frac{K}{N_f N_c^2}$,

$N_c$ — число наблюдений (квадратов на пробной площади),

$N_f$ — число наблюдаемых подучастков (секций в одном квадрате),

$F_n$ — число появления вида в $N_f N_c$ секциях,

$C_n$ — число появления вида в $N_c$ отдельных квадратах.

Применение показателей $FC$ и $V$ как оценок координат поля размещения (см.: Фрей, 1966) является, таким образом, самым удобным способом для первоначального определения характера размещения, причем объем вычислений при сравнении с более сложными методами равняется практически нулю.

## Индекс *FCW*

На основе приведенных выше положений нам представляется, что при оценке фитоценотической «роли» или «значимости» вида в фитоценозе необходимо учитывать следующее:

1) насколько это «редкий» или «обычный» вид в данном сообществе как в целом (самые обычные — это доминанты по обилию);

2) какова вероятность нахождения данного вида в какой-либо определенной парцелле (наивысшей такого характера вероятностью обладают доминанты по встречаемости);

3) наряду с этим в содержание понятия фитоценотической значимости мы включаем и характеристику выработанности, т. е. принимаем, что фитоценотическая значимость данного вида выше, если этот вид является полноправным, характерным членом (поддерживающим стабильность) сложившегося сообщества. Сейчас еще нет достаточных данных для предложения вполне доработанной оценки этого явления, и пока приходится удовлетворяться установлением характера размещения, несмотря на то что биологическая сущность последнего, фитоценотически очень важного явления, в настоящее время еще во многом неясна.

Вряд ли можно сомневаться в том, что индекс постоянства (показатель $FC$) объединяет эти три аспекта фитоценотической значимости. Но фактор $FC$, базирующийся на обилии, встречаемости и изменчивости густоты популяции рассматриваемого вида, представляет оценку, лишенную единицы измерения. Поэтому фактор $FC$ не дает точного представления и количественной доминантности (по биомассе). Иными словами, хотя фактор $FC$ и оценивает полноту биомассы по площади, но вертикальная полнота при этом не учитывается. Следовательно, количественную доминантность можно выразить либо в объемных, либо в весовых единицах.

ТАБЛИЦА 1

Таблица сравнительной оценки величин индексов *FCW* (для травянистого яруса)

| Балл | | Значение индекса для учетных площадок по I м² для | |
|---|---|---|---|
| цифровой | словесный | отдельного вида | всех видов |
| 1 | Незначительно | 0—3.0 | 0—25 |
| 2 | Мало . . . . . . | 3.1—10.0 | 26—50 |
| 3 | В среднем . . . | 10.1—20.0 | 51—100 |
| 4 | Обильно . . . . | 20.1—30.0 | 101—150 |
| 5 | Очень обильно | 30.1 + | 151 + |

Если не иметь в виду древесные растения, то измерение веса является для фитоценолога более удобным, так как представляет меньше методических трудностей. Но даже и весовое установлениебиомассы популяции вида очень трудоемко из-за сложности определения веса подземных частей растений. Поэтому в качестве показателя количественной доминантности обычно применяют вес надземных частей растений, а при более точных исследованиях пытаются найти для разных видов коэффициенты, обозначающие отношение веса надземных частей растения к весу подземных частей, позволяющие вычислять общую биомассу данной популяции, исходя из веса надземной части.

В отношении фитоценотической значимости мы пришли к следующим выводам. Биомасса популяции данного вида часто не соответствует количественной роли вида в сообществе, так как у одних видов она определяется приростом массы в данный сезон, у других — накоплением массы за несколько лет. Но фитоценотическую значимость вида мы определяем, исходя из того положения, что *наличие в сообществе какого-то вида тем существеннее, чем в большем количестве он постоянно участвует в синтезе органического вещества* (в аккумуляции энергии).

Следовательно, наиболее важным является установление среднего количества органического вещества, продуцированного популяцией рассматриваемого вида в определенный отрезок времени. Таким образом, на случайно намеченных пробных квадратах следует взвешивать зеленые части растений (листья, хвоя, плоды, стебли текущего года) и по возможности прирост корней по видам. При этом необходимо стремиться получать данные, характеризующие полную продуктивность. Ошибка оценки продуктивности при заданном числе пробных квадратов определенного размера тем существеннее (не говоря об ошибках методического характера), чем выше изменчивость густоты и жизненности данной популяции. На основе этого можно ожидать, что наиболее точно характеризует фитоценотическую значимость вида показатель, который получается умножением

ТАБЛИЦА 2

Сравнение величин индексов *IVI* и *FCW* в одних и тех же квадратах (0, 1, 2...9) (Лесничество Веневере, Эстония, пробная площадь 02)

| Вид | *IVI* (Importance value index) | | | | | | | | | | | | *FCW* (предложенный в статье) | | | | | | | | | | | | Суммарно для 10 квадратов по 1 м² | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | *IVI* | порядковый номер вида | порядковый номер вида | *FCW* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | встречаемость | | численность *D* | сырой вес *W* (г) | сухой вес *B* (г) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $C_n$ | $F_n$ | | | |
| *Aegopodium podagraria* | — | 2 | 4 | — | — | — | 4 | — | 2 | — | 12 | 22 | 22 | 5 | — | 1 | 2 | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 4 | 8 | 12 | 9.0 | 1.6 |
| *Anemone nemorosa* | 29 | 6 | 27 | 9 | 36 | 22 | 13 | 12 | 15 | 24 | 193 | 4 | 4 | 98 | 10 | 5 | 15 | 3 | 14 | 15 | 9 | 6 | 7 | 14 | 10 | 80 | 331 | 127.4 | 24.4 |
| *Asperula odorata* | — | 23 | 30 | 33 | 20 | — | 28 | 54 | 20 | — | 208 | 3 | 5 | 96 | — | 14 | 15 | 15 | 6 | — | 13 | 25 | 8 | — | 7 | 63 | 493 | 231.6 | 45.7 |
| *Athyrium filix-femina* | — | 9 | — | — | 3 | 23 | — | — | — | — | 35 | 18 | 20 | 10 | — | 4 | — | — | 1 | 5 | — | — | — | — | 3 | 4 | 22 | 122.2 | 41.6 |
| *Calamagrostis arundinacea* | — | 34 | 10 | — | — | 63 | 11 | 27 | 2 | 33 | 180 | 5 | 6 | 78 | — | 18 | 5 | — | — | 27 | 3 | 12 | + | 13 | 7 | 32 | 521 | 294.0 | 63.7 |
| *Carex digitata* | — | 5 | — | — | — | 7 | 10 | — | 4 | 16 | 42 | 16 | 14 | 18 | — | 3 | — | — | — | 3 | 4 | — | 1 | 7 | 5 | 20 | 84 | 32.5 | 11.2 |
| *Crepis paludosa* | — | — | — | 3 | — | — | 1 | — | 3 | — | 7 | 26 | 26 | 2 | — | — | — | 1 | — | — | + | — | 1 | — | 3 | 3 | 3 | 6.5 | 0.8 |
| *Deschampsia caespitosa* | — | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | 28 | 29 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 22 | 4.2 | 2.0 |
| *Dryopteris filix-mas* | — | — | 62 | — | — | — | 2 | — | — | — | 64 | 11 | 17 | 16 | — | — | 15 | — | — | — | 1 | — | — | — | 2 | 5 | 23 | 271.0 | 66.1 |
| *D. linnaeana* | — | 4 | 7 | 3 | 5 | 4 | 13 | 3 | — | 5 | 44 | 15 | 16 | 18 | — | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 6 | 1 | — | 2 | 8 | 26 | 81 | 15.7 | 5.5 |
| *D. phegopteris* | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 3 | 31 | 31 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 3 | 3.8 | 1.1 |
| *D. spinulosa* | — | 7 | — | 17 | 54 | 5 | 4 | 4 | 56 | 3 | 150 | 7 | 8 | 65 | — | 5 | — | 10 | 15 | 3 | 2 | 3 | 25 | 2 | 8 | 20 | 78 | 298.0 | 74.0 |
| *Epilobium montanum* | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 36 | 34 | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 0.2 |
| *Equisetum pratense* | 6 | 1 | 6 | — | 7 | — | 10 | — | — | — | 30 | 19 | 18 | 13 | 2 | 1 | 2 | — | 2 | — | 6 | — | — | — | 5 | 15 | 26 | 21.9 | 4.8 |
| *Fragaria vesca* | 5 | 5 | — | 2 | — | 5 | 2 | 3 | — | 15 | 37 | 17 | 15 | 16 | 1 | 2 | — | + | — | 3 | 1 | 1 | — | 8 | 7 | 23 | 28 | 21.1 | 6.5 |
| *Galeobdolon luteum* | 134 | 36 | 29 | 71 | 43 | 24 | 28 | 51 | 49 | 40 | 505 | 2 | 1 | 229 | 37 | 23 | 18 | 34 | 15 | 18 | 16 | 26 | 22 | 20 | 10 | 99 | 1207 | 577.9 | 117.1 |
| *Geranium silvaticum* | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 37 | 36 | + | — | + | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 0.1 | + |
| *Hepatica nobilis* | — | 11 | 8 | 2 | 4 | — | 10 | 8 | 8 | 1 | 52 | 14 | 13 | 25 | — | 8 | 4 | + | + | — | 6 | 4 | 3 | + | 8 | 33 | 48 | 30.9 | 8.9 |
| *Lathyrus vernus* | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 2 | 33 | 33 | + | — | — | — | — | — | — | + | — | — | — | 1 | 2 | 1 | 0.6 | 0.1 |
| *Luzula pilosa* | — | 21 | 9 | 4 | 4 | 14 | 5 | — | — | 19 | 76 | 10 | 9 | 45 | — | 15 | 5 | 2 | 1 | 9 | 3 | — | — | 10 | 7 | 33 | 157 | 89.5 | 18.3 |
| *Majanthemum bifolium* | 12 | 7 | 7 | 4 | 15 | 13 | 12 | 13 | 10 | 7 | 100 | 9 | 12 | 29 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 10 | 62 | 122 | 13.4 | 3.5 |
| *Melica nutans* | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 30 | 30 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 7 | 1.9 | 0.8 |
| *Melampyrum pratense* | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 39 | 39 | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | 1 | 1 | 1 | 0.1 | + |
| *Mercurialis perennis* | — | 31 | 24 | — | 2 | — | 2 | — | — | — | 59 | 13 | 11 | 31 | — | 17 | 13 | — | + | — | 1 | — | — | — | 4 | 20 | 78 | 131.2 | 31.9 |
| *Milium effusum* | 18 | 3 | 7 | 8 | 2 | 3 | 30 | 16 | 7 | 27 | 121 | 8 | 7 | 68 | 5 | 2 | 5 | 5 | 1 | 2 | 18 | 11 | 3 | 16 | 10 | 44 | 179 | 123.1 | 40.9 |
| *Mycelis muralis* | — | — | — | — | — | — | 2 | 4 | — | — | 6 | 29 | 25 | 3 | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 2 | 4 | 4 | 4.9 | 0.6 |
| *Oxalis acetosella* | 52 | 48 | 57 | 91 | 105 | 62 | 68 | 62 | 103 | 93 | 741 | 1 | 2 | 200 | 12 | 16 | 15 | 26 | 21 | 21 | 16 | 20 | 26 | 27 | 10 | 100 | 3745 | 421.2 | 71.0 |
| *Paris quadrifolia* | — | — | 3 | 2 | — | — | 3 | — | — | — | 8 | 25 | 28 | 2 | — | — | 1 | + | — | — | 1 | — | — | — | 3 | 6 | 6 | 1.1 | 0.2 |
| *Poa nemoralis* | — | — | 1 | — | — | 5 | — | — | — | — | 6 | 27 | 27 | 1 | — | — | + | — | — | 1 | — | — | — | — | 2 | 3 | 18 | 3.9 | 1.1 |
| *P. remota* | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 2 | 35 | 38 | + | — | — | — | — | — | + | + | — | — | — | 2 | 2 | 2 | 0.8 | 0.4 |
| *Pulmonaria officinalis* | — | 5 | 1 | 6 | — | — | — | 11 | — | — | 23 | 20 | 19 | 13 | — | 4 | 1 | 3 | — | — | — | 5 | — | — | 4 | 10 | 17 | 37.3 | 7.0 |
| *Rubus saxatilis* | 19 | 11 | 2 | — | — | — | 17 | 8 | — | 3 | 60 | 12 | 10 | 32 | 7 | 8 | 1 | — | — | — | 10 | 4 | — | 2 | 6 | 27 | 59 | 59.3 | 16.1 |
| *Stellaria holostea* | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 34 | 32 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 3 | 2.3 | 0.7 |
| *S. nemorum* | 25 | 14 | — | 43 | — | 34 | 15 | 18 | 21 | 8 | 178 | 6 | 3 | 98 | 9 | 8 | — | 24 | — | 24 | 9 | 10 | 11 | 3 | 8 | 62 | 256 | 238.5 | 35.2 |
| *Vaccinium vitis-idaea* | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 38 | 37 | + | — | — | — | — | — | + | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 0.1 | + |
| *Veronica chamaedrys* | — | — | 3 | — | — | 8 | — | — | — | — | 11 | 23 | 23 | 4 | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | 2 | 7 | 15 | 17.4 | 3.1 |
| *V. officinalis* | — | 4 | — | — | — | 6 | — | — | — | — | 10 | 24 | 24 | 3 | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 2 | 4 | 14 | 4.6 | 1.0 |
| *Viola canina* | — | — | — | 2 | — | — | 1 | — | — | — | 3 | 32 | 35 | + | — | — | — | + | — | — | + | — | — | — | 2 | 2 | 2 | 0.2 | 0.1 |
| *V. mirabilis* | — | — | 3 | — | — | — | 6 | 6 | — | — | 15 | 21 | 21 | 5 | — | — | 1 | — | — | — | 2 | 2 | — | — | 3 | 10 | 13 | 9.2 | 3.1 |
| Итого . . . . . . | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 3000 | Все | го | 1227 | 85 | 165 | 124 | 125 | 80 | 142 | 133 | 136 | 110 | 127 | 173 | 841 | 7684 | 3229.4 | 710.3 |
| *S* — число видов . . . . . . | 9 | 25 | 20 | 16 | 13 | 18 | 26 | 16 | 13 | 17 | 39 | *S* . . | . . | 39 | 9 | 25 | 20 | 16 | 13 | 18 | 26 | 16 | 13 | 17 | 17.3 | Средние | | | — |
| *W* — сырой вес надземных частей в граммах на 1 м² . . . . . . . . . . . . . | | | | | | | | | | | | *W* . . | . . . . . | | 200 | 417 | 493 | 361 | 198 | 434 | 233 | 338 | 304 | 252 | — | — | — | 323.0 | — |
| *D* — число индивидуумов (побегов) на 1 м² . . . . . . . . . . . . . . . | | | | | | | | | | | | *D* . . | . . . . . | | 32 | 98 | 51 | 79 | 63 | 102 | 92 | 87 | 66 | 98 | — | — | 76.8 | — | — |
| *R* — видовая насыщенность (среднее число видов в 10 секциях по 0.1 м²) . . . | | | | | | | | | | | | *R* | (17.3) . . | | 5.7 | 12.4 | 8.8 | 6.1 | 5.6 | 9.0 | 12.2 | 8.9 | 6.3 | 9.1 | — | 8.41 | — | — | — |
| $M - \left(\frac{10R}{S}\right)$ — матурность ($1 \leqslant M \leqslant 10$) . . . . . . . . . . . . . . . | | | | | | | | | | | | *M* . . | . . . . . | | 6.3 | 5.0 | 4.4 | 3.8 | 4.3 | 5.0 | 4.7 | 5.6 | 4.8 | 5.4 | 4.9 | — | — | — | — |

веса $W$ (сырой вес[1] зеленых надземных частей растений рассматриваемого вида с 1 м$^2$ средний для данной укосной площадки) на соответствующую величину фактора $FC$. Оценку для всей пробной площади получаем сложением величин для отдельных квадратов. Этот индекс мы сокращенно обозначаем через $FCW$ и предлагаем в качестве показателя фитоценотической значимости вида в сообществе.

С целью сокращения величин индекса $FCW$ мы извлекали из них квадратный корень:

$$FCW = \sqrt{EKC_n \sum_{i=1}^{C_n} (F_i W_i / a)}\,, \qquad (11)$$

где $E$, $K$, $C_n$ — как выше,
$\sum_{i=1}^{C_n}$ — знак суммирования по одному квадрату $C_n$ раз,
$F_i$ — число занятых видом секций в данном квадрате,
$W_i$ — вес надземных, зеленых частей индивидуумов данного вида на том же квадрате,
$a$ — величина квадрата в м$^2$.

Таким образом, единицей измерения в подкоренном выражении будут граммы (сырого, зеленого вещества) на 1 м$^2$. Возможные величины индекса начинаются от нуля, но верхняя граница не определена, она зависит от самой растительности (от количества органического вещества, которое рассматриваемый вид в данных условиях может продуцировать).

Для сравнительной оценки порядка величин индекса $FCW$ можно пользоваться шкалой, приведенной в табл. 1.

Возникает вопрос, насколько индекс $FCW$ отражает то, что опытный ботаник интуитивно представляет себе как «роль» тех или иных растений в сложении сообщества? Ответить на этот вопрос автор, разумеется, не может. В табл. 2 приводятся фитоценотические показатели различных видов, полученные с применением американского индекса $IVI$ и с применением предложенного индекса $FCW$ в настоящей статье.

При сравнении отдельных величин индексов $IVI$ и $FCW$ проявляется общая закономерность. При этом все расхождения можно объяснить как преимущества индекса $FCW$ (Frey, 1965), особенно в случаях низкой видовой насыщенности (и соответственно этому наличию большого момента случайности в относительных величинах индекса $IVI$). При высокой видовой насыщенности и высокой общей численности (густоте стояния) зависимость между величинами индексов $IVI$ и $FCW$ является практически линейной и у значительной части видового состава очень сходной с уравнением прямой.

С точки зрения объема полевых работ важно, что индекс $FCW$ не нуждается в данных о численности. Также уменьшается (примерно на 40%) объем вычислений, так как нахождение величины фактора $FC$ совершается умножением в уме, а квадратный корень извлекается при помощи таблиц. При обработке же величин $IVI$ приходится составить шесть таблиц и производить действия сложения.

## Заключение

Понятие «фитоценотическое значение вида в растительном сообществе» является очень сложным. До сих пор в фитоценологии нет достаточно полной и всесторонней формулировки этого понятия. Чаще всего основным показателем считается доминирование вида.

---

[1] Биогеоценологически более точным, но и более трудоемким является применение вместо сырого веса $W$ показателя количества аккумулированной энергии в в ккал/м$^2$/год, для чего величину абсолютно сухого веса следует делить на процент содержания солей и умножить на содержание калорий (для растительного материала в среднем около 4 ккал/г сгораемого вещества).

На основе вышеизложенных соображений нам представляется, что применение предложенного показателя — индекса $FCW$ — следует предпочитать одному лишь доминированию.

Помимо доминирования (по биомассе или же по весу зеленых надземных частей) и характера размещения, имеется еще целый ряд других аспектов фитоценотической значимости, которые в некоторых других случаях могут оказаться также существенными при установлении количественных показателей фитоценотической значимости вида. Следовало бы, например, количественно учитывать активность продуцирования и силу влияния корневых выделений и фитонцидов, баланс освоения солнечной радиации в ккал/м$^2$ за вегетационный период, поедаемость животными и насекомыми, чувствительность к различиям в климатических условиях разных годов, а также ряд других биологических особенностей рассматриваемого вида.

Нет сомнения, что значение некоторых из вышеупомянутых аспектов в известной мере отражается и в индексе постоянства доминантности ($FCW$). Последний представлен нами в данной статье в эмпирической форме ввиду того, что в фитоценологии до сего времени нет комплексным образом (фитоценологически, биологически и математически) обоснованного объяснения понятия «фитоценотическая значимость вида».

Нередко характер наших исследований позволяет удовлетворяться более упрощенной трактовкой понятия «фитоценотическая значимость». В таких обстоятельствах можно допустить, что наличие в фитоценозе какого-то вида тем существеннее, чем в большем количестве он постоянно встречается, чем активнее он участвует в образовании органического вещества.

Если относительная оценка приемлема (например, при более детальной классификации растительности), то индекс $FCW$ соответствует требованиям. Все же исследователь должен проанализировать возможные достоинства и недостатки этого индекса в зависимости от характера исследуемой растительности и интенсивности исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

Буторина Г. Н. (1963). Эколого-ценотический анализ кустарничко-травяного яруса лесных ассоциаций. В сб.: Типы лесов Сибири : 30—51. — Быков Б. А. (1957). Геоботаника. — Гродзинский А. М. (1965). Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Автореферат дисс. — Ипатов В. С. (1962). О корреляции между проективным покрытием и весом травянистых растений. Бот. журн., 6 : 991—992. — Понятовская В. М. и И. В. Сырокомская. (1960). Опыт сравнительной оценки участия вида в строении лугового сообщества. Геоботаника, 12 : 171—180. — Раменский Л. Г. (1938). Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. — Фрей Т. Э.-А. (1966). Некоторые математические и фитоценологические аспекты изучения характера размещения вида в фитоценозе. Уч. зап. Тартуск. гос. унив., Труды по ботанике, VII. — Curtis J. T. (1947). The palo verde forest type near Gonivaves, Haiti, and its relation to the surrounding vegetation. Caribbean For., 8 : 1—26. — Curtis J. T. (1959). The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities. — Curtis J. T. a. G. Cottam. (1962). Plant Ecology. Workbook. — Curtis J. T. a. R. P. McIntosh. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology, 32 : 476—496. — Çzekanowski J. (1913). Zarys metod statystycznych. — Dagnelie P. (1960). Contribution á l'étude des communautés végétale par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Carte phytogéogr., sér. B, 5 : 7—71; 93—195. — Frey T. (1965). On the phytocoenological value of a species. ENSV TA Toimetised, biol. seeria, XIV, 1 : 83—94. — Gleason H. A. (1920). Some applications of the quadrat method. Bull. Torrey Bot. Club, 47 : 21—33. — Greig-Smith P. (1964). Quantitative Plant Ecology. — Kylin H. (1926). Über Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie. Bot. Notiser (1926) : 81—180. — Odum E. P. (1963). Ecology. — Pandeya S. C. (1961). On some new concepts in phytosociological studies of grasslands. II. Community coefficient (F×C) ICC. Journ. Indian Bot. Soc., 40 : 267—273. — Svedberg T. (1922). Ett bidrag till de statistika metodernas användning inom växtbiologien. Svensk Bot. Tidskr., 16 : 1—6.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР,
г. Тарту.

(Получено 11 I 1965).

## SOME ASPECTS OF THE PHYTOCOENOLOGICAL VALUE OF A SPECIES IN A PLANT COMMUNITY

**By Thomas E.-A. Frey**

### SUMMARY

This paper comprises the description of the FCW index used by the author to indicate the relative importance of a species in a plant community (see: Frey, 1965).

An attempt is made to show that the term «phytocoenological value» is too complex for being defined by simple biological or mathematical terms. The FCW index is proposed for use as an index in which some important aspects of a set of possible characteristics are taken account of that are likely to be of significance in determining the phytocoenological value.

The latter term is defined as reflecting the degree to which the species under consideration regularily takes part in the production of organic matter (in the accumulation of energy).

---

ТОМ 51 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1966, № 8

УДК 576.8.095.38 : 581.524.44

**А. А. Ниценко**

# О КРИТЕРИЯХ ВЫДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ

(Получено 15 III 1965)

A. A. NITZENKO. ON THE CRITERIA FOR DISCERNING PLANT ASSOCIATIONS

Выделение первичных классификационных единиц растительного покрова, обычно называемых ассоциациями, до сих пор ведется по-разному, поэтому у разных авторов они сплошь и рядом неоднородны по объему и характеру. В последнее время усиленно разрабатываются объективные приемы, но пока общепринятых единых методов еще нет.

Прежде всего следует определить, какую же основную, узловую единицу мы ищем.

Понятие первичной единицы — ассоциации — возникло на основе повторяемости сходных участков растительного покрова, притом явно не случайной, а закономерно связанной со сходством условий природной среды. Впоследствии было установлено, что тип растительности не является однозначной функцией среды, а зависит от всей системы прямых и обратных связей как между растениями, так и между ними и средой; на этой базе происходит своего рода отбор взаимоприспособленных сочетаний, способных к воспроизведению. Границы между ними часто резче, чем между соответственными условиями. Далее оказалось, что сходные сочетания сходно влияют на эволюцию биогеоценоза в целом, обладая сходным круговоротом вещества, а последний и рассматривается как основная пружина совместного развития растительности и среды. Следовательно, выделяя ассоциации, мы прежде всего ищем такие закономерно обусловленные сочетания растений, которые обладают определенным характером круговорота вещества вследствие определенного характера прямых и обратных связей между растениями и их окружением и определенным образом воздействуют на эволюцию всего комплекса в целом. По-видимому, в таком понимании явлений никаких разногласий между исследователями нет. Вопрос лишь в том, какие именно признаки позволяют судить о степени сходства или различия. Поскольку круговорот веществ, характер взаимовлияний между растениями, полный комплекс факторов фитосреды и т. п. пока не поддаются простому выражению, приходится искать признаки, которые были бы адекватны этим существенным особенностям и в то же время поддавались непосредственному установлению. Здесь-то и начинаются расхождения.

Приступая к выбору признаков, следует четко различать: 1) признаки диагностические и 2) признаки, характеризующие уже выделенные единицы. Последние могут быть скоррелированы с диагностическими, но непосредственно для классификации не использоваться. В принципе можно выбрать в качестве диагностического любой признак. Но если он скоррелирован лишь с немногими другими особенностями объекта, притом мало существенными — такая классификация окажется типично искусственной. Разумеется, сгруппированные объекты будут сходны по избранному признаку, но во всех других отношениях представят собою весьма пеструю группу. Как отнестись к такой классификации — зависит от обстоятельств. Если она задумана как узко прикладная, для которой только этот признак и важен — она имеет право на существование. Если же ставились более широкие задачи, пестрота единиц покажет, что признак был выбран неудачно; классификация будет удачной лишь в том случае, если существенные признаки сами являются диагностическими, либо если признак, выбранный в качестве диагностического, скоррелирован со многими другими особенностями объекта. Такие классификации мы называем естественными. Но они вовсе не обязательно должны строиться *непосредственно* по главным, наиболее существенным особенностям. Последние могут сами не выступать в качестве диагностических, но сходство здесь возникает естественным образом, если был выбран удачный диагностический признак, с ними скоррелированный. Примером может служить обычная система растительного мира. Она построена на действительной общности происхождения, однако прямые показатели генетического родства (данные палеоботаники, эмбриологии, анализа ареалов и т. п.) при определении растений не используются, а в качестве диагностических выступают признаки морфологические, в особенности строение генеративных органов, которые долго сохраняют черты предков в процессе эволюции. И хотя такие особенности, как число лепестков или тычинок, вряд ли играют большую роль в жизни растения, тем не менее выделенные единицы (роды, семейства) оказываются близкими и по таким существенным признакам, как биохимические черты, обмен веществ, физиологические процессы, цитологическое строение и т. п.

Следует помнить еще одно. Какой бы признак мы ни избрали, существует незыблемое логическое требование: единицы одного и того же ранга классификации не могут взаимно перекрываться по выбранному признаку; они должны взаимно исключаться. Другими словами, ни один объект не может стоять по данному признаку ближе к типу объектов другой совокупности, нежели своей.

Все это полностью относится и к классификации растительности. Как уже говорилось, вопрос о том, какие существенные черты должны объединять фитоценозы одной ассоциации, в общем не вызывает разногласий. Но поскольку эти черты, к сожалению, пока трудно установимы, приходится искать скоррелированные с ними признаки — индикаторы существенных свойств.

Многие авторы принимали в качестве таких показателей число ярусов в фитоценозе и доминанты соответственных ярусов (Tansley, 1920; Du-Rietz, 1930; Clements, 1936; Алехин, 1938; Лесков, 1943; Марков, 1962), считая эти признаки достаточными и не выдвигая других. Л. Г. Раменский (1938) и многие другие авторы, в том числе Браун-Бланкэ, резко отрицая значение доминантов, выдвигали в противовес им в качестве единственного диагностического признака характерные и дифференциальные виды, независимо от обилия. Раменский предлагал базироваться на видах-детерминантах, однако понимая их в смысле видов, характерных для определенных условий, т. е. индикаторов. Некоторые авторы считали достаточными признаками для отнесения сообществ к одной ассоциации общность доминантов и характерных видов (Tüxen, 1937; Aichinger, 1954). Другие, особенно зарубежные исследователи, придерживались трактовки Брюссельского конгресса 1910 года, выдвинувшего в качестве признаков ассоциации общность флористического состава, физиономии и условий существования (Wangerin, 1925; Nickols, 1930). Условия местообитания включались в число признаков ассоциации и многими советскими авторами (Быков, 1957; Сукачев, 1957; Воронов, 1963; Камышев, 1964). Выдвигались также следующие признаки: ритмика развития (Воронов, 1963; Ниценко, 1963; Камышев, 1964; Шенников, 1964; в основном, видимо, имелись в виду сезонные изменения), жизненность компонентов (Шенников), сходство разногодичных смен (Ниценко, Шенников), сходство жизненных форм (Камышев), сходство мозаичности (Сукачев, Ниценко), сходство реакции на внешние воздействия (Шенников), место в сукцессионных рядах (Шенников, из зарубежных авторов Allorge, 1926), сходство количественных соотношений сопровождающих видов (Шенников). Однако у разных авторов эти признаки фигурируют в разных сочетаниях. Самые полные определения ассоциации даны, по-видимому, В. Н. Сукачевым (1957), Б. А. Быковым (1957), А. Г. Вороновым (1963), Н. С. Камышевым (1964) и А. П. Шенниковым (1964). Приведем определение Шенникова как самое развернутое: к одной ассоциации относят фитоценозы, сходные по доминантам ярусов и синузий, находящимся в близких количественных соотношениях, сходной жизненности, сходству состава сопровождающих видов и их количественных соотношений; близкие по этим признакам фитоценозы сходны и по физиономическим чертам; к этим признакам надо добавить динамические — сходство амплитуды сезонных и разногодичных изменений, сходное положение в сукцессионных рядах, сходная реакция на внешние воздействия. Характерные виды здесь не упомянуты — требуется сходство количественных соотношений всех сопровождающих видов.

Ни в одном из развернутых определений этих авторов нет отграничения диагностических признаков от вторичных, т. е. необходимых и существенных, но таких, которые непосредственно в технике выделения не применяются, а сходство по ним естественно вытекает из сходства по диагностическим признакам и служит лишь для проверки правильности уже произведенного выделения (в отношении более кратких определений такой вопрос не встает, так как если предлагается всего 2—3 признака, то они само собой являются диагностическими). Не указано в связи с этим и то, какие признаки являются уже достаточными для установления ассоциации. Это и понятно, так как ставилась задача разъяснения понятия ассоциации вообще, а не анализа критериев, применяемых в практике выделения. Между тем ясно, что если какая-то особенность, хотя бы и существенная, необходимо вытекает из других, уже установленных, то остальные признаки и без нее являются достаточными. Поясним это на примере критерия местообитания, как раз вызывающего разногласия. Можно считать, что сходство местообитаний — совершенно необходимый и существенный признак всех сообществ, относимых к одной ассоциации. Однако этот признак станет диагностическим лишь в том случае, если окажется, что существуют сообщества, сходные по растительности, но тем не менее относящиеся к разным ассоциациям на основе различий в местообитании. Если таких нет, значит местообитание — признак вторичный, характеризующий уже выделенные единицы и скоррелированный с диагностическими; признаки растительности достаточны и без него.

Вопрос осложняется тем, что различию между диагностическими и вторичными признаками иногда вообще уделяется мало внимания. Так, некоторые авторы, выделяя ассоциации только по одним доминантам, утверждают, что они принимают во внимание также и почвы. На самом деле они, очевидно, только наблюдают постфактум известное сходство почв в уже выделенных ассоциациях (ясно, что даже при выделении по одним доминантам выделяемые единицы все же будут обладать какими-то почвенными характеристиками, хотя при этом способе часто нечеткими и перекрывающими друг друга, чего не должно быть). Следовательно, сходство почв здесь выступает как вторичный признак, служащий для проверки, а в самой технике выделения не применяющийся.

Спрашивается, какие же необходимые и достаточные признаки могут вернее всего обеспечить единство выделенных категорий по самым существенным чертам? Ясно, что здесь необходим довольно обширный комплекс признаков, а не один или два. Чтобы решить, какие именно, разберем упоминавшиеся признаки в отдельности.

Правомерность принятия в качестве главного и единственного критерия доминантов (без учета характерных видов) часто обосновывается тем, что чем больше масса растения, тем бóльшую роль оно играет в круговороте веществ. Это положение само по себе весьма спорно. Однако предположим, что это действительно так, но рассмотрим вопрос с точки зрения логики классификации. Доказывать надо не то, что во всех сообществах с данным доминантом он играет *наибольшую* роль в круговороте, а то, что все сообщества с этим доминантом имеют *сходный* круговорот веществ и стоят в этом отношении ближе друг к другу, чем к сообществам с другими доминантами. А это, без сомнения, не всегда так. Приведем в качестве примера две тростниковые заросли — одну в заводи дистрофного водоема в Карелии, другую — на солончаковой отмели в Средней Азии. Можно ли серьезно говорить о сходстве круговорота веществ, если в одном случае он выражается в ило- или торфонакоплении в условиях кислой среды и недостатка кислорода, а в другом — в выкачивании из грунта легкорастворимых солей и накоплении их в верхних слоях? Возможно, что тростник, имея наибольшую массу, в обоих случаях определяет круговорот веществ в большей степени, нежели его спутники. Но надо доказать не это, а то, что в обоих случаях он определяет *одинаковый* круговорот, отличный от зарослей другого типа, не тростниковых. На самом же деле круговорот вещества определяется не только растительностью, но и характером первичной среды, и при доминантах с широкой экологической амплитудой может очень варьировать, особенно если эти доминанты — не сильные эдификаторы, сглаживающие разницу условий. В приведенном примере мы имеем не один тип, а два типа круговорота, и, очевидно, тростниковая заросль в озере стоит ближе к растущей рядом камышовой заросли примерно той же густоты, чем к тростниковой на солончаке. Отсюда вывод: для объединения фитоценозов в ассоциацию недостаточно одной общности доминантов, особенно если последние не являются сильными эдификаторами.

Флористический состав в целом (в смысле полного списка видов) всегда оставался скорее декларативным критерием, так как ясно, что трудно найти два сообщества с одинаковым списком видов. Конечно, из них всегда бралась какая-то часть: либо преобладающие, либо характерные, и вопрос сводился к той же альтернативе.

Пространственное синузиальное сложение (т. е. ярусное строение, мозаичность) безусловно должно являться критерием выделения ассоциаций, ибо если оно различно, то и вся система взаимовлияний, круговорот вещества и другие существенные особенности будут различными. То же относится к сезонной ритмике и разногодичным сменам, а также и возрастным сменам, которые необходимо добавить в число критериев выделения ассоциаций (Ниценко, 1963). Это — самостоятельные диагностические признаки, а не вытекающие из остальных; ниже будет показано, что даже при сходстве эдификаторов, доминантов, синузиального сложения в пространстве и индикаторных видов сообщества могут различаться между собой по признакам, изменяющимся во времени. Они могут также различаться и по реакциям на воздействия, будучи сходными в остальных признаках. Сходство условий местообитания и сходство жизненности основных компонентов также иногда могут выступать в качестве диагностических признаков (при невозможности разграничить по другим признакам ассоциации, на самом деле различные в своих существенных особенностях). Что касается сходства физиономии и набора жизненных форм, то эти признаки, очевидно, лежат уже за пределами достаточных, ибо они необходимо вытекают из предыдущих. Нельзя представить себе два сообщества, сходные по ярусному и мозаичному сложению, ритмике, доминантам и характерным видам, но состоящие из разных жизненных форм и различные по физиономии.

Конечно, и одни характерные виды-индикаторы недостаточны для выделения ассоциаций. Их набор может оказаться сходным при совершенно

разных доминантах, если последние имеют перекрывающуюся экологическую амплитуду и не относятся к сильным эдификаторам, создающим специфическую фитосреду (близнецовые ассоциации разных формаций). Кроме того, при быстрых сменах растительности одно и то же ядро характерных видов может пройти через несколько этапов смены в качестве сначала предвестников будущих, а потом в качестве свидетелей прошлых условий.

Трудно согласиться с включением признака сходного места в сукцессиях. В сложных процессах смен наблюдаются многочисленные дивергенции и конвергенции, и включив этот признак, мы должны были бы, например, отнести к разным ассоциациям два совершенно сходных ельника, если один из них много лет назад был нарушен рубкой и проходил фазу смешанного березово-елового леса и затем восстановился в прежнем виде, а другой все время оставался ельником. Также вряд ли можно требовать сходства количественных соотношений всех сопровождающих видов — это привело бы к невероятному дроблению. Среди сопровождающих важны виды-индикаторы и их сравнительная роль, а колебания в пределах одной и той же группы индикаторов не говорят о существенных особенностях сообществ. Так, в еловом лесу может быть существенна примесь дубравных элементов, но не важно, если в одном месте несколько больше копытня и меньше перелески, а в другом — наоборот, поскольку оба вида в данном случае одинаковы по своей индикаторной роли.

---

Исходя из вышеизложенных предпосылок, следует считать, что все фитоценозы одной ассоциации должны обладать следующими сходными особенностями.

1. *Иметь одно и то же синузиальное сложение в пространстве, т. е. одинаковый характер мозаичности и ярусную структуру.* Если в каком-то фитоценозе есть хотя бы один ярус лишний — это уже фитоценоз другой ассоциации (конечно, при условии, если этот ярус достаточно полно развит, а не представлен отдельными фрагментами, появление которых можно объяснить воздействием посторонних причин). То же — если в каком-то фитоценозе хотя бы один ярус отсутствует. Пример: если в ельнике-черничнике на склоне появляются кусты орешника, мы вправе выделить здесь другую ассоциацию, так как это — закономерное явление, связанное с иными условиями рельефа, увлажнения и почвы. Но если на краю этого же ельника вблизи поселка имеются отдельные кусты бузины, то оснований для разграничения ассоциаций нет, так как этот ярус слабо развит и связан не с разницей в условиях, а с заносом семян из поселка и с вытаптыванием, создающим в местах нарушения мохового покрова отдельные очаги возобновления кустов.

2. *Иметь в соответствующих ярусах одни и те же эдификаторы и доминанты*, либо по крайней мере *одни и те же наборы основных доминантов.* Последнее относится к случаям, когда речь идет о неярких эдификаторах, экологически очень близких и постоянно замещающих друг друга без видимых различий в условиях первичной среды, притом замещающих не резко альтернативно, а постоянно образующих смешанные комбинации и мелкую мозаику пятен с преобладанием то одного, то другого и целой гаммой постепенных переходов. Эта оговорка представляется весьма существенной, хотя все авторы, цитированные выше, рассматривали различие в доминантах как *безусловный* мотив отнесения сообществ к разным ассоциациям. В качестве примера можно привести луг с господством душистого колоска и ожики полевой, в котором мозаично и без видимой закономерности чередуются участки с некоторым преобладанием колоска над ожикой и наоборот. Здесь можно было бы выделить контуры двух ассоциаций, относящихся к разным формациям — колосково-ожиковой и ожиково-колосковой. Однако переходы везде по-

степенные, нет и существенных различий в почвах, а имеющиеся не коррелируют с количеством ожики и колоска. Нет разницы и в моховом покрове. Сделанные на лугу два описания показали следующее:

| Виды | Описание 1-е | Описание 2-е |
|---|---|---|
| *Anthoxanthum odoratum* | cop.$_2$ | cop.$_1$ |
| *Luzula campestris* | cop.$_1$ | cop.$_2$ |
| *Centaurea jacea* | sp. | sp. |
| *Succisa pratensis* | sp. | sol.—sp. |
| *Potentilla erecta* | sol. | sp. |
| *Achillea millefolium* | sp.—cop.$_1$ | sp. |
| *Prunella vulgaris* | sp. | sp. |
| *Alchemilla vulgaris* | sp. | sp. |
| *Briza media* | sol. | sp. |
| *Festuca rubra* | sp. | sp.—cop.$_1$ |
| *Carex pallescens* | sp. | sp. |
| *Agrostis vulgaris* | sp. | sp. |
| *Stellaria graminea* | sol. | sp. |
| *Cerastium caespitosum* | sol. | sol. |
| *Galium spurium* | sol. | sol. |
| *Leucanthemum vulgare* | sol. | sol. |
| *Gnaphalium silvaticum* | sol. | sol. |
| *Ranunculus acer* | sol. | sol.—sp. |
| *Trifolium pratense* | sp. | sol.—sp. |
| *T. repens* | sol. | sp. |
| *Euphrasia officinalis* | sol. | sol. |
| *Ranunculus auricomus* | sp. | — |
| *R. repens* | sol. | — |
| *Vicia cracca* | sol. | — |
| *Equisetum pratense* | sol. | — |
| *Festuca pratensis* | sol. | — |
| *Nardus stricta* | sol. | — |
| *Plantago media* | — | sol. |
| *Lathyrus pratensis* | — | sol. |
| *Trifolium spadiceum* | — | sol. |
| *Phleum pratense* | — | sol. |
| *Galium mollugo* | — | sol. |
| *Lysimachia nummularia* | — | sol. |
| *Knautia arvensis* | — | sol. |

Примечание. Оба описания сделаны в окрестностях Старого Петергофа в 1960 г.

Очевидно, здесь не две ассоциации, а одна. Ожика и колосок являются постоянными спутниками, очень сходны по экологии, а пестрое распределение их обилий, отсутствие связи с почвами и чрезвычайное сходство всего остального состава говорят о том, что перед нами не закономерные различия, а так называемые узоры доминирования, вероятно, меняющиеся в разные годы. Число видов в обоих описаниях почти одинаково (27 и 28), из них 21 общий, причем с очень малой разницей в обилиях. Анализ экологии дифференциальных видов тоже не показывает существенных различий. В описании 1 имеются некоторые довольно нейтральные виды, широко распространенные на лугах, такие как *Ranunculus auricomus*, *R. repens*, *Equisetum pratense*, *Vicia cracca*; присутствие белоуса можно было бы принять за признак более бедных почв, но луговая овсяница показывает обратное. Дифференциальные виды описания 2 тоже не представляют единой группы, указывающей на сдвиг условий. *Knautia arvensis* — более сухолюбивый вид песков, а *Lysimachia nummularia*, напротив, связан с большей влажностью; *Phleum pratense* и *Plantago media* могли бы указывать на большее богатство почв, но *Trifolium spadiceum*, наоборот, говорит скорее о кислом и небогатом субстрате. Прочие — широко распространенные нейтральные виды. Притом же все дифференциальные виды единичны. Ясно, что все это относится к случайным отклонениям.

3. Иметь сопутствующие виды, относящиеся либо к одной и той же экологической группе (свите), либо к нескольким при условии сходного соотношения их сравнительной роли (т. е. одни и те же свиты должны преобладать, одни и те же — отсутствовать или быть слабо представленными). Если соотношения заметно разнятся, мы имеем уже фитоценозы разных ассоциаций даже при сходстве синузиального сложения, эдификаторов и доминантов. Пример: два щучковых луга, подвергшиеся нивелирующему влиянию выпаса. Доминируют такие явные пастбищники, как щучка, тысячелистник и клевер ползучий. Без сомнения, при использовании для классификации одних доминантов оба сообщества были бы отнесены к одной ассоциации. Однако анализ сопутствующих видов ясно показывает, что здесь типичный случай конвергенции; до выпаса оба ценоза заметно различались. Один из них и ранее представлял гидромезофильный щучковый луг; он расположен в ложбине, почва здесь суглинистая, темноцветно-луговая, оглеенная, без следов оподзоливания, горизонт $A_1$ темный, мощностью 17 см. Другой ценоз расположен на ровном плато, почва здесь супесчаная, слегка оподзоленная, слабо гумусированная; горизонт $A_1$ серый, мощностью 10 см; горизонт $A_2$ бледно серый, мощностью 6 см. Травяной покров дает следующую картину:

| Виды | Описание 1-е | Описание 2-е |
|---|---|---|
| *Deschampsia caespitosa* | cop.$_2$ | cop.$_2$ |
| *Achillea millefolium* | cop.$_1$ | cop.$_1$ |
| *Trifolium repens* | sp.—cop.$_1$ | sp.—cop.$_1$ |
| *Festuca rubra* | sol. | sol.—sp. |
| *Alchemilla* sp. | sol. | sp. |
| *Luzula campestris* | sp. | sp. |
| *Ranunculus acer* | sp. | sp. |
| *Anthoxanthum odoratum* | — | sp. |
| *Agrostis vulgaris* | — | sp. |
| *Centaurea jacea* | — | sp. |
| *Leucanthemum vulgare* | — | sol.—sp. |
| *Stellaria graminea* | — | sp. |
| *Cerastium caespitosum* | — | sol. |
| *Carex pallescens* | — | sp. |
| *Trifolium pratense* | — | sol. |
| *T. spadiceum* | — | sol. |
| *Vicia cracca* | — | sol. |
| *Phleum pratense* | — | sol. |
| *Prunella vulgaris* | — | sp. |
| *Ranunculus auricomus* | — | sol. |
| *Equisetum pratense* | — | sol. |
| *Plantago major* | — | sol. |
| *Succisa pratensis* | — | sol. |
| *Poa pratensis* | — | sol. |
| *Gnaphalium silvaticum* | — | sol. |
| *Geranium pratense* | — | sol. |
| *Campanula patula* | — | sol. |
| *Dianthus deltoides* | — | sol. |
| *Campanula rotundifolia* | — | sol. |
| *Galium spurium* | — | sol. |
| *G. mollugo* | — | sol. |

| | | |
|---|---|---|
| *Leontodon autumnalis* . . . . . . . | — | sol. |
| *Rumex acetosa* . . . . . . . . . . | sp. | — |
| *Geum rivale* . . . . . . . . . . | sp. | — |
| *Cardamine pratensis* . . . . . . . | sol.—sp. | — |
| *Parnassia palustris* . . . . . . . . | sol.—sp. | — |
| *Carex panicea* . . . . . . . . . | sol.—sp. | — |
| *Juncus filiformis* . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Myosotis palustris* . . . . . . . . | sp. | — |
| *Viola palustris* . . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Coronaria flos cuculi* . . . . . . . | sp. | — |
| *Polygonum viviparum* . . . . . . . | sol. | — |
| *Filipendula ulmaria* . . . . . . . | sol. | — |
| *Lysimachia vulgaris* . . . . . . . . | sp. | — |
| *Poa palustris* . . . . . . . . . | sp. | — |
| *Lathyrus pratensis* . . . . . . . . | sp. | — |
| *Vicia sepium* . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Ptarmica vulgaris* . . . . . . . . | sol. | — |
| *Agrostis canina* . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Potentilla anserina* . . . . . . . . | sp. | — |
| *Caltha palustris* . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Carex nigra* . . . . . . . . . . . | sol. | — |
| *Cirsium heterophyllum* . . . . . . | sp. | — |
| *Galium palustre* . . . . . . . . . | sol. | — |

Примечание. Описание 1 сделано в верховьях рч. Стрелки близ Ропши, описание 2 — близ Старого Петергофа.

В первом описании резко преобладают гидромезофилы, как *Rumex acetosa*, *Geum rivale*, *Parnassia palustris*, *Myosotis palustris*, *Cardamine pratensis*, *Ptarmica vulgaris*, *Polygonum viviparum*, *Carex panicea*, *Cirsium heterophyllum*, *Agrostis canina*, *Potentilla anserina*, *Coronaria flos cuculi*, и даже такие сравнительные влаголюбы, как *Juncus filiformis*, *Viola palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex nigra*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Poa palustris*. Во втором описании нет ни одного гидромезофильного вида; преобладают психромезофиты: *Anthoxanthum odoratum*, *Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Carex pallescens*, *Luzula campestris*, *Succisa pratensis*, *Trifolium spadiceum*, *Ranunculus auricomus*, *Gnaphalium silvaticum*; заметную роль играют пастбищные виды — *Agrostis vulgaris*, *Festuca rubra*, *Prunella vulgaris*, *Leontodon autumnalis*, *Ranunculus acer*, *Plantago major*; есть и более сухолюбивые виды песков и супесей — *Campanula rotundifolia*, *Dianthus deltoides*, и ряд в общем довольно нейтральных мезофитов, как-то *Stellaria graminea*, виды *Galium* и др. Общих видов в обоих описаниях почти нет, за исключением двух-трех пастбищников (*Ranunculus acer*, *Festuca rubra*) или широко распространенных видов, как манжетка. По-видимому, во втором случае перед нами бывший колосковый луг, обратившийся под влиянием выпаса в щучковый, но сохранивший все характерные виды — индикаторы небогатых и сухих лугов так называемого «нормального увлажнения». Здесь мы имеем пример расширения фитоценотического ареала щучки под влиянием пастьбы. Первый луг изменился меньше. В обоих лугах налицо конвергенция доминирующих видов, но ассоциации явно разные, и ясно, что совершенно различными будут реакции на воздействия, пути дальнейшей эволюции, характер воздействия растительности на почву и тип круговорота веществ.

Этот пример ясно показывает, что нельзя при выделении ассоциаций игнорировать индикаторные виды, хотя некоторые авторы до сей поры настаивают на этом, как например Камышев (1964). Впрочем, он не приводит других аргументов, кроме общего соображения о том, что виды, играющие наибольшую роль в сообществе, тем самым и являются показателями природных условий. Мы уже говорили, что при широких экологических амплитудах доминанты могут и действительно показывают условия, но только разные.

Однако в отношении индикаторных видов надо подчеркнуть три вещи. Во-первых, нельзя, как уже указывалось, впадать в другую крайность и базироваться на них одних. Этот принцип привел некоторых крайних последователей Браун-Бланкэ к выделению чрезвычайно обширных и внутренне неоднородных единиц. Объединение сообществ со сходным соотношением роли индикаторных групп среди сопутствующих видов, но с разными доминантами, дает не ассоциации, а скорее группы ассоциаций, сходных по местообитаниям (примером могут служить типы леса в смысле Погребняка, которые как раз по индикаторным видам и выделяются). Во-вторых, следует принимать во внимание только достаточно выраженные группы видов, а не единицы. Экологическая группа должна быть, так сказать, «коллективным доминантом», хотя бы каждый входящий в нее вид и не играл значительной роли в отдельности. Многие авторы учитывают подобные группы и даже вводят в названия ассоциаций (например, «остепненный трясунковый луг», «ельник-кисличник с дубравными элементами»). Добавим, что сторонники выделения ассоциаций по одним доминантам нередко сталкиваются со случаями, когда определенных доминантов вообще нет. Доминирующая группа, надо полагать, есть и в этих случаях, но так как в ее составе нет ни одного обильного вида в отдельности, то они и не учитываются. Так возникают ассоциации вроде «злаково-разнотравного луга» и тому подобные неопределенные единицы, говорящие разве лишь о том, что автор фактически вообще не сумел отнести описанное сообщество ни к какой ассоциации. В-третьих, следует учитывать лишь те виды, которые связаны с фоновыми условиями сообщества, а не виды, приуроченные к микрозападинам, основаниям стволов и т. п.

4. Иметь близкий ход сезонной изменчивости (синузиальное сложение во времени). Если какой-либо аспект в одном фитоценозе имеет отличия, достаточные для отнесения его к другой ассоциации в данном состоянии, то и весь фитоценоз должен быть отнесен к другой ассоциации, невзирая на сходство остальных аспектов, так как ясно, что по крайней мере в одном определенном сезоне он существенно отличается по круговороту веществ, системе взаимовлияний между растениями и т. п. Однако спрашивается: не является ли этот критерий уже «сверхдостаточным»? Можно ли представить себе фитоценозы, сходные по синузиальному сложению в пространстве, по эдификаторам и доминантам всех ярусов и по экологии сопутствующих видов, но различные по какому-то одному сезонному аспекту? Если можно, то это значит, что перечисленные необходимые критерии не всегда являются достаточными, и следует руководствоваться также и динамическими признаками.

Нижеследующий пример показывает, что такие случаи действительно возможны.

| Виды | Описание 1-е<br>древостой 9Е+Б++О с подлеском 0.1 — рябина, ед. ольха, покрытие травяного покрова — 85 — 90% | Описание 2-е<br>древостой 9Е+Б+О с подлеском 0.1 — ольха, рябина, ед. жимолость, покрытие травяного покрова — 95% |
|---|---|---|
| *Oxalis acetosella* . . . . . . | cop.$_{2-3}$ | cop.$_{3}$ |
| *Majanthemum bifolium* . . . | sp.—cop.$_{1}$ | sp. |
| *Trientalis europaea* . . . . | sol.—sp. | sp. |
| *Pyrola rotundifolia* . . . . | sol. | sp. |
| *Rubus saxatilis* . . . . . . | sol. | sp.—cop.$_{1}$ |
| *Melica nutans* . . . . . . | sol. | sol. |
| *Vaccinium myrtillus* . . . . | sp. gr. | sol. |
| *V. vitis-idaea* . . . . . . . | sol. | sol. |

| | | |
|---|---|---|
| *Calamagrostis arundinacea* | sol. | sp. |
| *Aegopodium podagraria* . . | sol. | sol.—sp. |
| *Solidago virgaurea* . . . . | sp. | sol. |
| *Luzula pilosa* . . . . . . . | sp. | sol. |
| *Linnaea borealis* . . . . . | sol. | — |
| *Ramischia secunda* . . . . . | sol. | — |
| *Pyrola minor* . . . . . . . | sol. | — |
| *Potentilla erecta* . . . . . | sol. | — |
| *Veronica officinalis* . . . . | sol. | — |
| *Circaea alpina* . . . . . . | — | sp. |
| *Moneses uniflora* . . . . . | — | sol. |
| *Stellaria nemorum* . . . . | — | sol. |
| *S. holostea* . . . . . . . . | — | sol. |
| *Convallaria majalis* . . . . | — | sol. |
| *Viola canina* . . . | — | sol. |
| Моховой покров . . . . . | 45%<br>*Hylocomium proliferum* — 15%<br>*Rhytidiadelphus triquetrus* — 25%<br>*Dicranum undulatum* — 5% | 35%<br>*Rhytidiadelphus triquetrus* — 20%<br>*Rhodobryum roseum* — 10%<br>*Mnium undulatum* — 5% |
| Весенний аспект . . . . . | Не выражен | *Chrysosplenium alternifolium* — sp.—cop.$_1$<br>*Corydalis halleri* — sp.<br>*Gagea minima* — sol.<br>*Anemone nemorosa* — sp.—cop.$_1$, *Ficaria ranunculoides* — sp. |

Примечание. Первый ельник описан близ ст. Карташевской, второй — в окрестностях Волосова, в районе карбонатных почв силурийского плато.

Здесь один из двух сходных ельников-кисличников имеет свою особую специфику — наличие аспекта весенних эфемероидов дубравного типа. При внимательном анализе видны и другие черточки большей «дубравности». Здесь налицо два вида звездчатки, ландыш, более высоко обилие сравнительно требовательных костяники и вейника, несколько ниже обилие таких таежных видов, как майник, седмичник, черника. Также и в моховом покрове отсутствуют таежные *Hylocomium proliferum* и *Dicranum undulatum*, а имеются более требовательные *Rhodobryum roseum* и *Mnium undulatum*. Такого рода мелкие различия обычно не принимаются во внимание. Выявились однако из сопоставления их с особенностями почвенного покрова, что в почве второго фитоценоза оказалось выше содержание органического вещества и калия, а также pH (соответственно 4.6 и 5.3); очевидно, что различия между обоими фитоценозами закономерны.

5. Иметь сходные разногодичные изменения при равных условиях. Если какие-либо разногодичные грани имеют отличия, достаточные для отнесения к другой ассоциации, то и весь фитоценоз в целом должен быть отнесен к особой ассоциации. В отношении этого критерия можно повторить все то, что было сказано о сезонных аспектах. Опять-таки встает вопрос: возможны ли случаи, когда фитоценозы, сходные по всем предыдущим признакам, выдают свое несходство только различиями в разногодичных гранях? Без сомнения, это не частый случай, в основном касающийся либо простых фитоценозов со слабо выраженной сезонной изменчивостью и очень малым числом сопутствующих видов (в противном случае разница проявилась бы в составе последних), либо таких, где состав сильно снивелирован жестким влиянием какого-либо фактора. В качестве примера можно привести два пастбищных луга:

| Виды | Луг 1-й | | Луг 2-й | |
|---|---|---|---|---|
| | Сухой год | Влажный год | Сухой год | Влажный год |
| *Agrostis vulgaris* . . . . | cop.$_1$ | — | cop.$_1$ | sp.—cop.$_1$ |
| *Deschampsia caespitosa* . . | cop.$_1$ | — | cop.$_1$ | cop.$_{1-2}$ |
| *Trifolium repens* . . . . | cop.$_1$ | — | sp.—cop.$_1$ | sp.—cop.$_1$ |
| *Potentilla anserina* . . . | sp. | — | sp. | sp.—cop.$_1$ |
| *Ranunculus acer* . . . . | sp.—cop.$_1$ | — | cop.$_1$ | sp.—cop.$_1$ |
| *Prunella vulgaris* . . . . | sp.—cop.$_1$ | — | sp. | sol. |
| *Achillea millefolium* . . . | sp.—cop.$_1$ | — | sp.—cop.$_1$ | sp.—cop.$_1$ |
| *Ranunculus repens* . . . | sp.—cop.$_1$ | — | sp. | sp.—cop.$_1$ |
| *Euphrasia officinalis* . . . | sp. | — | sp. | — |
| *Geum rivale* . . . . . . | sol.—sp. | — | sol. | sp.—cop.$_1$ |
| *Festuca rubra* . . . . . . | sp. | — | — | — |
| *Plantago major* . . . . . | sol. | — | — | sol. |
| *Cerastium caespitosum* . . | sol. | — | — | — |
| *Anthoxanthum odoratum*. . | sol. | — | — | — |
| *Leontodon autumnalis* . . | sol.—sp. | — | — | — |
| *Leucanthemum vulgare* . . | sol. | — | — | — |
| *Cardamine amara* . . . . | sol. | — | — | sol.—sp. |
| *Luzula campestris* . . . | sol. | — | — | — |
| *Ptarmica vulgaris* . . . . | — | — | sol. | sp. |
| *Poa trivialis* . . . . . . | — | — | sol. | sol. |
| *Alchemilla vulgaris* . . . | — | — | sol. | sp.—cop.$_1$ |
| *Stellaria graminea* . . . | — | — | sol. | — |
| *Galium mollugo* . . . . . | — | — | sol. | — |
| *Lysimachia nummularia* | — | — | — | sp. |
| *Filipendula ulmaria* . . . | — | — | — | sol.—sp. |
| *Viola palustris* . . . . . | — | — | — | sp. |
| *Parnassia palustris* . . . | — | — | — | sol.—sp. |
| *Coronaria flos cuculi* . . . | — | — | — | sol. |
| *Carex nigra* . . . . . . | — | — | — | sol. |
| *Juncus filiformis* . . . . | — | — | — | sol. |

Примечание. Оба фитоценоза описаны в окрестностях ст. Старый Петергоф; первые два описания относятся к очень жаркому 1960 г., последнее — к очень дождливому 1962 г.

Здесь, во втором случае, во влажный год возросла роль влаголюбивых *Geum rivale*, *Ptarmica vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*. Отмечены вновь *Filipendula ulmaria*, *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Juncus filiformis*, *Cardamine amara*, *Carex nigra* (вероятно, часть из них имелась и ранее, но в таких ничтожных количествах, что не попала на площадку или просто не была замечена). Вместе с тем снизили обилие или исчезли менее влаголюбивые виды, такие как *Agrostis vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Euphrasia officinalis*.

В результате травостой приобрел явно другой характер. Почвы в обоих ценозах морфологически сходные, легкосуглинистые, но во втором случае на глубине 60 см залегает тяжелый суглинок. Без сомнения, это и способствует увеличению увлажнения во влажные годы, так как вода застаивается в верхних горизонтах. Следовательно, различия в растительности здесь закономерны.

6. Иметь сходный ход возрастных изменений. Этот критерий особенно необходим для лесов, так как в лесах существуют конвергирующие фазы, для которых остальные признаки оказываются недостаточными для разделения. Возрастные изменения еще очень

слабо изучены, но в качестве примера можно привести еловые молодняки-мертвопокровники, которые по существу являются вовсе не типом леса, а стадиями различных типов, возникающими в молодом возрасте при очень тесном стоянии стволов. Так, подобные фазы имеются у ельников кисличных и черничных, но нижние ярусы здесь настолько угнетены, что и кислица, и черника встречаются единичными кустиками. Здесь мы имеем эдификатор (ель) с достаточно широкой амплитудой, растущий в разных условиях, но настолько сглаживающий разницу своим влиянием, что фитосреда становится сходной и различия не могут проявиться. Однако дальнейшие изменения с возрастом здесь будут различными.

7. Более или менее сходно реагировать на одинаковые воздействия (полного сходства здесь нельзя требовать, так как изменения зависят и от различий в наборе зачатков, и вообще от ряда случайностей, возникающих при воздействии со стороны). Вообще это критерий скорее вспомогательный, так как трудно проверять выделение ассоциаций экспериментальным путем. Однако такие случаи «дивергенции ассоциаций» известны, особенно для ценозов с сильными эдификаторами. В литературе не раз указывалось, что на месте лесов одного типа могут после вырубки развиваться разные производные ассоциации. Снова возникает вопрос: не является ли этот признак лишним, поскольку предыдущие уже достаточны? Другими словами — могут ли два фитоценоза, сходные по всем предыдущим признакам, по-разному реагировать на воздействия? Таким примером могут служить бруснично-зеленомошные сосняки северо-запада РСФСР. Эта ассоциация вообще очень сборная. Доминанты всех ярусов здесь обладают широкими диапазонами; набор сопутствующих видов так беден, что в нем трудно уловить индикаторные группы; изменчивость слабо выражена. Однако фактически их следует разделить по крайней мере на два типа: в одних — после вырубки развивается береза, в нижних ярусах появляются *Deschampsia flexuosa*, *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis*; в других — к березе примешивается осина, а в нижних ярусах развивается группа видов, по отдельности мало обильных, свойственных несколько более богатым почвам: *Calamagrostis arundinacea*, *Centaurea phrygia*, *Angelica silvestris* и др. Оказывается, что эти различия закономерны, так как первый тип связан с более сухими камовыми и флювио-гляциальными песками, а второй — с зандровыми мелкопесчаными равнинами, большей частью на двучленных наносах.

8. Иметь сходные местообитания. Однако это признак, в основном присущий уже выделенным ассоциациям. Диагностическим он становится лишь тогда, когда нельзя использовать другие критерии — доминанты обладают широкими амплитудами и могут охватывать целый ряд ассоциаций, строение фитоценозов очень простое, а набор сопутствующих видов так скуден, что на их характер тоже нельзя опереться. Примером могут служить уже упоминавшиеся выше тростниковые заросли в озерных заводях и на солончаках.

9. Иметь сходную жизненность основных компонентов. И этот критерий следует считать факультативно диагностическим, так как обычно приведенных выше признаков уже достаточно для разделения ассоциаций. Однако и здесь можно представить такие же случаи, как в отношении местообитания. В тех же тростниковых зарослях жизненность тростника в разных условиях может быть различной. Этот критерий может также сыграть большую роль при выделении ассоциаций в культурной растительности, где в посевах одинакового и очень простого состава при заданной густоте иных руководящих признаков может и не быть вовсе. Однако этот критерий нельзя считать надежным, поскольку жизненность может быть одинаково пониженной в условиях, равно неблагоприятных, но совершенно различных (например, как при избытке влаги, так и при недостатке).

Таковы критерии, которые должны использоваться в качестве диагностических признаков для выделения ассоциаций. Однако среди них нет

ни одного, который был бы в отдельности достаточен. Ни выделение ассоциаций только по доминантам и эдификаторам главнейших ярусов, ни выделение только по характерным видам не обеспечивает достаточной однородности выделенных единиц по их существенным особенностям.

---

Все приведенные критерии можно разбить на три группы.

1) Безусловные диагностические критерии, которые легко улавливаются: сходство синузиального сложения в пространстве (ярусность и мозаика), общность эдификаторов и доминантов главных ярусов (или группы доминантов при условиях, о которых говорилось выше), сходная сравнительная роль различных экологических групп в составе сопутствующих видов, если таковые имеются. Но даже все вместе они, однако, недостаточны.

2) Безусловные диагностические критерии, которые не всегда улавливаются, так как это признаки динамические, а исследователь часто не имеет возможности наблюдать за своим объектом в течение долгого времени. Сюда относятся сходство сезонных аспектов, разногодичных граней, возрастных фаз и реакций на внешние воздействия. Практически иногда приходится обходиться без этих критериев, довольствуясь признаками первой группы — статическими. Однако следует иметь в виду, что тогда выделение ассоциаций становится приблизительным и не вполне достоверным, так как возможны ошибки — объединение разных ассоциаций в одну. Вместе же взятые признаки обеих групп, если они ясно выражены, являются достаточными.

3) Факультативные диагностические критерии: местообитание и жизненность. Как правило, сходство этих признаков уже вытекает из сходства предыдущих, так что они являются хотя и необходимыми, но вторичными, и служат для проверки уже выделенных ассоциаций. Однако в ассоциациях очень простого строения, в которых не выражены многие из предыдущих признаков, эти особенности тоже становятся диагностическими.

Первая группа признаков может легко быть установлена даже при маршрутных исследованиях, когда участки посещаются только по одному разу и волей-неволей приходится довольствоваться установлением ассоциаций лишь в общем плане. Вторая группа требует, как правило, стационарных наблюдений. Третья может использоваться в любом случае, когда выявляется такая необходимость.

Прочие особенности лежат уже за пределами комплекса достаточных признаков, т. е. их сходство вытекает из сходства по перечисленным признакам, и они являются необходимыми, но не диагностическими.

В заключение надо добавить, что все сказанное относится лишь к методам выделения первичных единиц растительного покрова, т. е. ассоциаций. Дальнейшая их группировка в более крупные таксоны может в принципе производиться по любому из перечисленных признаков, либо по любой группе их. Это зависит от целей классификации. Однако при разработке единой основной классификации растительности, разумеется, должны по возможности учитываться все признаки, хотя и в разной мере и в разных сочетаниях для различных рангов.

## ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1938). География растений. — Быков Б. А. (1957). Геоботаника. — Воронов А. Г. (1963). Геоботаника. — Камышев Н. С. (1964). К теории систематики и географии фитоценозов. Научн. зап. Воронежск. отд. ВБО. — Лесков А. И. (1943). Принципы естественной системы растительных ассоциаций. Бот. журн. СССР, 2. — Марков М. В. (1962). Общая геоботаника. — Ниценко А. А. (1963). О некоторых спорных вопросах теории геоботаники. Бот. журн., 4. — Раменский Л. Г. (1938). Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. — Сукачев В. Н. (1957). Общие принципы и программа изучения типов леса. В кн.: Сукачев В. Н., С. В. Зонн и Г. П. Мотовилов. Методические указания к изучению типов леса.— Шенников А. П. (1964). Введение в геоботанику. — Aichinger C. (1954). Essai sur une système phylogénétique des groupements végétaux. Annales hist.-nat. Musei national. Hungarici, 5. — Allorge M. P. (1926). Q'est-ce qu'une association végétale? Comptes rendues somm. des séances de la société de biogéogr., 10. — Clements F. E. (1936). Nature and structure of the climax. Journ. Ecol., 24, 1. — Du-Rietz G. E. (1930). Vegetationsforschung auf soziationanalytische Grundlage. Handbuch der biol. Arbeitsmeth., 11, 5. — Nickols G. E. (1930). Methods in the floristic study of vegetation. Ecology, 1. — Tansley A. G. (1920). The classification of vegetation and the concept of development. Journ. Ecol., 8, 2. — Tüxen R. (1937). Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschland. Mitteil. flor. soc. Arbeitsgemein in Niedersachsen, 3. — Wangerin W. (1925). Beiträge zur pflanzensoziologischen Begriffsbildung und Terminologie. Beihefte zum Repert. Fedde, 36.

## ON THE CRITERIA FOR DISCERNING PLANT ASSOCIATIONS

**A. A. Nitzenko**

The author proposes the following criteria for discerning associations. A. Static: 1) a similar spatial synusial structure (stratification and mozaicity), 2) the same dominant species (or groups of dominant species, should these species be very similar in their ecology), 3) a similar relative significance of species belonging to different ecological groups. B. Dynamic: 4) a similar synusial structure in time (seasonal variations), 5) similar fluctuations from year to year, 6) a similar course of age alterations; 7) similar responses to identical outward influence. C. Facultative: 8) a similar vitality of principal species, 9) similar environmental conditions. The first seven criteria are usually sufficient. The last two are to be used only if the other ones are not conspicuous or can not be established.

---

УДК 572.9 : 582.542.1

**Н. Н. Цвелев**

# ОБ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАСАХ В СЕМЕЙСТВЕ ЗЛАКОВ *GRAMINEAE* И ИХ ТАКСОНОМИЧЕСКОМ РАНГЕ

(Получено 7 II 1966)

N. N. TZVELEV. ON THE ECOLOGO-GEOGRAPHICAL RACES WITHIN THE FAMILY *GRAMINEAE* AND ON THEIR TAXONOMIC RANK

Вопрос о таксономическом ранге эколого-географических рас тесно связан с более общим вопросом об объеме видов, по которому в настоящее время имеется настолько обширная литература, что даже самый краткий и далеко не полный обзор ее, подобный известной сводке К. М. Завадского (1961), занимает целую книгу. Поэтому вполне естественно, что мы не будем давать здесь какого-либо обзора литературы по этому вопросу, а ограничимся лишь теми выводами, которые вытекают из проводившейся нами в течение последних лет практической работы по систематике злаков — одного из крупнейших и важнейших в экономическом отношении семейств цветковых растений. Наряду с изложением сложившегося у нас в процессе этой работы представления об объеме видов, которое, конечно, не может быть оригинальным, мы попытаемся более подробно остановиться на кариосистематических данных последнего времени, имеющих непосредственное отношение к вопросу об эколого-географических расах и возможности объединения их в естественные таксономические единицы более высокого ранга.

Едва ли имеется надобность и в сколько-нибудь подробном изложении взглядов В. Л. Комарова и его предшественников — творцов широко и повсеместно применяемого в настоящее время систематиками географо-морфологического метода. Более или менее подробные сведения об этом методе, как и об истории понятия «эколого-географическая раса», имеются в очень многих литературных источниках, из которых можно отметить в особенности работы С. В. Юзепчука (1958) и Е. Г. Боброва (1959).

Выделение на основе географо-морфологического метода наименьших таксономических единиц, которыми обычно являются эколого-географические расы, и последующее группирование их в вышестоящие таксономические единицы является одним из важнейших и наиболее ответственных этапов работы систематика, о чем ярко и образно писал, в частности, М. Г. Попов (1950). Именно на этом этапе наиболее проявляются полнота и глубина знания исследователем изучаемой группы. Значительно менее существенным и в какой-то степени даже формальным является следующий этап систематического исследования: установление таксономических рангов выявленных единиц и определение их названий. В связи с этим издавна существующие разногласия между сторонниками так называемых «политипической» и «монотипической» концепций вида вовсе не кажутся нам такими значительными, какими они представляются в работах некоторых авторов вплоть до настоящего времени. С нашей точки зрения (и, конечно, далеко не только с нашей!), ценность всякой систематической обработки нисколько не зависит от того, какой концепции в отношении объема вида придерживается ее автор, а определяется лишь ее качеством и в первую очередь естественностью предлагаемой системы. Нет никаких оснований для навязывания всем какой-либо одной из двух концепций вида, однако деловое обсуждение преимуществ и недостатков той или иной концепции является совершенно необходимым и несомненно способствует общему прогрессу нашей науки. Отметим только, что виды, не существующие, являющиеся результатом ошибки или небрежности в работе, никак не могут быть темой для дискуссии по общим вопросам теории вида. Ошибки случаются при всякой работе, а количество их, естественно, зависит от степени тщательности в работе, а не от принятия автором той или иной концепции вида. При критике той или иной концепции вида следует также не забывать и о невольном субъективизме в суждениях об объеме видов, корни которого лежат в невозможности одинаково глубокого знания одним специалистом-систематиком целого ряда различных групп растений. Очень часто специалисту, хорошо знающему определенную группу растений, принятые в ней виды кажутся более «крупными», чем виды другой, менее знакомой ему группы растений, хотя объективно они могут быть совершенно равноценными.

В тех родах злаков, которыми нам пришлось более глубоко заниматься, а по-видимому, и в большинстве других родов этого семейства, наименьшие таксономические единицы, доступные исследованию систематика, довольно отчетливо делятся на 2 группы. К первой из них принадлежат морфологически хорошо обособленные друг от друга единицы, по меньшей мере на территории СССР, а часто и за ее пределами, сохраняющие свою обособленность и монотипичность (разумеется, не считая индивидуальной и популяционной изменчивости). Эти единицы обычно принимаются за виды как «монотипистами», так и «политипистами» и потому не представляют интереса для дальнейшего обсуждения. Отметим только, что многие роды злаков имеют в пределах СССР лишь виды подобного рода, например замечательный древнесредиземноморский род *Crypsis* Ait., происходящий, по-видимому, от каких-то тропических предков, близких к роду *Sporobolus* R. Br. Все 6 видов *Crypsis* флоры СССР почти в одинаковой степени обособлены друг от друга и могут быть расположены в один ряд, соответствующий возрастающей специализации и приспособлению ко все более суровым в отношении засоления условиям обитания: *C. alopecuroides* (Pill. et Mitt.) Schrad. → *C. acuminata* Trin. (=*C. borszczowii* Regel) → *C. schoenoides* (L.) Lam. → *C. turkestanica* Eig → *C. faktorovskyi* Eig → *C. aculeata* (L.) Ait., но ни в какой степени не являющийся равноценным ряду как таксономической единице. Один из приведенных видов — переднеазиатский вид *C. faktorovskyi*, до сих пор лишь ошибочно приводившийся для территории СССР (Lorch, 1962), но неожиданно обнаруженный нами среди старых коллекций с северного склона Туркестанского хребта (озеро Ай Куль, 5 VIII 1869, О. Федченко), особенно интересен тем, что он неразрывно связывает между собой тип рода — *C. aculeata* с остальными видами рода, нередко ошибочно выделявшимися в особый род *Heleochloa* Host ex Roem. Габитуально он чрезвычайно сходен с *C. aculeata*, но имеет, подобно *C. schoenoides*, верхние цветковые чешуи с 2 (а не 3) жилками и 3 (а не 2) тычинки.

Другую группу наименьших таксономических единиц составляют викарные единицы — эколого-географические расы, связанные друг с другом значительно более тесным родством. Морфологические различия между ними всегда являются незначительными и отчетливо обнаруживаются лишь при более глубоких и более тщательных исследованиях, особенно проведенных на большом гербарном материале. Между расами, как правило, существуют так называемые «переходные формы», особенно в случае более или менее значительного перекрывания их ареалов, хотя, как показывают современные кариосистематические исследования, эти «переходы» далеко не всегда являются следствием гибридизационных процессов, а часто являются результатом заходящего варьирования отдельных признаков. Следует заметить, что как при разграничении рас, так и при установлении естественных таксономических подразделений более высокого ранга всегда приходится иметь в виду весь комплекс морфологических признаков, а не один единственный признак, который всегда может быть недостаточно выдержанным. Именно эколого-географические расы (как и физиологические расы у растений-паразитов) являются главным объектом спора между сторонниками обеих названных выше концепций вида. Расы всегда могут быть более или менее удовлетворительно объединены в естественные единицы более высокого ранга, обычно очень сходные по степени морфологической обособленности, с хорошо обособленными монотипическими видами, о которых шла речь выше; при этом, естественно, возникает вопрос, что же считать в этом случае видами: монотипические единицы-расы или объединяющие их политипические единицы? И те, и другие, конечно, реально существуют (не считая, разумеется, ошибок), но мы далеки от того, чтобы ставить между ними такую резкую грань, как это делает в последнее время Г. П. Яковлев (1964), приписывающий расам лишь роль «полюсов» в пределах видов. На самом же деле объединение рас в вышестоящие единицы — дело далеко не такое простое, как это представляется Яковлеву и некоторым другим сторонникам политипической концепции вида, и, к сожалению, во многом зависящее от субъективных взглядов того или иного автора.

С точки зрения сторонников монотипической концепции вида, достаточно полно изложенной Юзепчуком (1958), видами являются непосредственно эколого-географические расы, которые объединяются в ряды или серии (series), имеющие, как, впрочем, и всякие другие правильно установленные таксономические подразделения, несомненное филогенетическое значение. Предлагались и многие другие наименования для подобного рода наименьших надвидовых единиц, на которых мы не будем здесь останавливаться. Отметим только, что предлагавшаяся многими авторами, а в последнее время В. Н. Ворошиловым (1959), система из видов в узком понимании («sensu stricto»), объединяемых в виды в более широком понимании («sensu lato»), представляется нам более удобной, чем система, состоящая из монотипических видов и рядов, и очень жаль, что ее применение запрещено «Международным кодексом ботанической номенклатуры». Что же касается применения некоторыми авторами понятия «ряд» для единиц более высокого таксономического ранга (например, при политипической концепции вида), то оно представляется нам неоправданным. Во всех родах, с которыми нам приходилось иметь дело, таких внутриродовых подразделений, как подрод, секция и подсекция, было вполне достаточно, и необходимость во введении подразделения «ряд» возникала только для объединения рас при монотипической концепции вида.

С точки зрения сторонников политипической концепции вида, особенно широко распространенной в зоологии, а в последнее время достаточно последовательно проводимой авторами издающейся «Flora Europaea», эколого-географические расы это всего лишь подвиды (subspecies) объединяющих их таксономических единиц, которые и являются основными таксонами — видами. Применение же для обозначения рас категории «разновидность» (varietas) представляется нам значительно менее отражающим существо дела. Слишком часто эта категория употреблялась для обозначения ничего не значащих в таксономическом отношении амплитуд колебания отдельных признаков (причем какая-нибудь «var. *latifolia*» могла одновременно же быть «var. *grandiflora*»), вследствие чего мы предпочитаем принимать категорию «разновидность» лишь для обозначения недостаточно выясненных наименьших единиц, которые в будущем могут оказаться эколого-географическими расами, единицами какого-нибудь вида-агрегата или вообще не имеющими какого-либо таксономического значения. Разумеется, к разновидностям культивируемых растений (культиварам) все это не относится, причем и внутривидовые единицы более высокого ранга в этом случае также правильнее называть не подвидами, а группами разновидностей (convarietas).

При достаточно объективном рассмотрении взглядов сторонников обеих концепций нельзя не признать, что каждая из них имеет как свои преимущества, так и свои недостатки. При этом едва ли оправданным является обвинение в какой-то «пульверизации» видов монотипистами, поскольку деление видов на более или менее многочисленные подвиды, проводимое политипистами, на деле является той же «пульверизацией», точно так же связанной не столько с личными вкусами какого-либо автора, сколько с общим прогрессом систематики. В настоящее время трудно найти такого специалиста в области ботаники, которого интересовали бы только «крупные» виды. Поэтому недостаточно обоснованное укрупнение монотипических видов или отказ от различения подвидов в пределах политипических видов являются не меньшей ошибкой, тормозящей развитие науки, чем излишнее дробление видов, также основанное на небрежности в работе.

Концепция монотипического или, точнее, всегда монотипического вида после широко известных работ В. Л. Комарова была принята большинством авторов недавно законченной «Флоры СССР» и имела несомненно прогрессивное значение, так как она способствовала более глубокому познанию флоры обширной территории нашей страны. Ее преимуществом, в частности, является бóльшая стабильность номенклатуры, проявляющаяся в том, что правильно установленные названия монотипических видов — эколого-географических рас — уже не зависят от вышестоящих единиц (включая ряд), объем которых может изменяться в зависимости от более или менее субъективных взглядов того или иного автора. Во многих случаях более удобной является и краткость названия каждого конкретного растения, состоящего всего из двух слов. При политипической же концепции вида правильность более длинных (тринарных) названий каждого конкретного растения зависит не только от правильного названия данного подвида — эколого-географической расы, но и от правильного названия политипического вида, которое часто нелегко установить без монографического исследования родов или их подразделений. При политипическом понимании вида, например, очень трудно установить, подвидами какого вида являются встречающиеся в СССР песчаные овсяницы: *Festuca polesica* Zapal., *F. sabulosa* (Anderss.) Lindb. f. и *F. beckeri* (Hack.) Nym., хотя подвидовой ранг этих рас совершенно очевиден. В Западной Европе имеется целый ряд ранее описанных более или менее близких видов овсяниц (*F. caesia* Smith, *F. cinerea* Vill. и др.), но определить степень их родства с песчаными овсяницами флоры СССР можно лишь после проведения трудоемкого специального исследования. Существенным неудобством при оперировании подвидовыми названиями является также отсутствие даже сколько-нибудь полного справочника по подвидам, подобного общеизвестному «Index Kewensis». В результате во многих случаях бывает очень трудно найти автора, который впервые принял данную расу за подвид, что приводит к нежелательному разрастанию синонимики. Но наряду со всем этим монотипическая концепция вида имеет и более или менее существенные недостатки, важнейшим из которых является, на наш взгляд, излишнее усложнение внутриродовой систематики за счет установления большого числа монотипных рядов. Так, если из принадлежащих к одному роду 10 видов «sensu lato» лишь 1 вид является политипическим и разбивается на расы, то принятие ранга ряда для этого политипического вида неминуемо влечет за собой установление еще 9 монотипных рядов для остальных видов. Шесть видов вышеупомянутого рода *Crypsis* Ait., не являющиеся расами одного ряда, никак не равноценны 6 монотипическим видам какого-либо другого рода, являющимся расами одного ряда. При последовательном проведении монотипической концепции вида в этом последнем гипотетическом роде должен быть установлен 1 ряд с 6 видами, а в роде *Crypsis* — 6 монотипных рядов. Значительно удобнее, а пожалуй, и более

правильно с теоретической точки зрения в данном случае различать в роде *Crypsis* 6 самостоятельных видов без каких-либо рядов, а в гипотетическом роде — лишь 1 вид с 6 подвидами. Учитывая к тому же еще то обстоятельство, что все трудности, возникающие при применении политипической концепции вида, связаны с такими по сути дела временными явлениями, как недостаточное знание нами отдельных групп растений, отсутствие справочника и т. п., мы склоняемся к признанию за эколого-географическими расами таксономического ранга подвидов, а не видов. Как показала практика нашей работы по изучению злаков, чем полнее и глубже наши знания о каком-либо из родов, тем легче и с большей степенью достоверности может быть проведена политипическая концепция вида. По-видимому, именно ей принадлежит будущее.

Посмотрим теперь, в каком отношении к обсуждаемому нами вопросу находятся данные бурно развивающейся кариосистематики.

Известно, что в семействе злаков, где основные числа (x) отличаются большим постоянством не только в пределах родов, но и целых триб, очень широко распространена полиплоидия. При более детальных исследованиях выявляются все новые и новые полиплоидные ряды, часто состоящие только из двух членов (например, диплоид и тетраплоид), но нередко и более многочленные, причем наряду с более высокими полиплоидными хромосомными числами во многих родах появляются и анеуплоидные числа, принадлежащие, как правило, апомиктическим или вивипарным таксономическим единицам. При этом возникают следующие 2 вопроса, которые в последние годы довольно оживленно обсуждаются в печати: всегда ли члены полиплоидных рядов различаются по внешним признакам и каков таксономический ранг членов полиплоидных рядов. В отношении первого из этих вопросов мы более согласны с Лёве (Löve, 1951) и некоторыми другими авторами, которые считают, что совершенно неразличающихся между собой теми или иными внешними признаками членов полиплоидных рядов, по-видимому, не существует. Действительно, полиплоидные ряды отмечаются лишь в пределах тех видов злаков, которые явно являются политипическими и более или менее четко распадаются на несколько эколого-географических рас, причем последние часто оказываются уже выявленными и описанными в качестве подвидов или самостоятельных монотипических видов, но без связи с их хромосомными числами, которые продолжают указываться лишь для объединяющего их политипического вида. Так, например, для широко распространенного в степных районах Евразии политипического вида овсяницы — типчака *Festuca valesiaca* Gaud. s. l. — приводятся хромосомные числа, образующие полиплоидный ряд $2n=14$, 28 и 42. Очень вероятно, что эти числа принадлежат трем еще недостаточно четко установленным подвидам, получившим бинарные названия — *F. valesiaca* Gaud. s. s., *F. pseudovina* (Hack.) Wiesb. и *F. rupicola* Heuff. (=*F. sulcata* [Hack.] Nym.). Надо сказать, что различия между членами полиплоидных рядов (конечно, если эти ряды установлены правильно) всегда являются относительно незначительными и часто обнаруживаются лишь при очень тщательных систематических исследованиях. Сами же члены этих рядов являются типичными викарными единицами — эколого-географическими расами, т. е. подвидами, если принимать политипическую концепцию вида. Отсюда становятся вполне понятными все учащающиеся по мере уточнения старых и появления новых данных примеры совпадения рядов, установленных систематиками, принимающими монотипическую концепцию вида, с полиплоидными рядами, как это выявлено, например, в роде *Agrostis* L. (Соколовская, 1937). Проведенное нами и В. Г. Грифом (Цвелев и Гриф, 1965) кариосистематическое исследование небольшого рода *Eremopoa* Roshev. также показало существование в нем двух полиплоидных рядов, вполне соответствующих двум установленным на основании географо-морфологического метода видовым рядам, которые, по приведенным выше соображениям, правильнее считать политипическими видами. 3 подвида политипического вида

*E. altaica* (Trin.) Roshev.: *E. altaica* subsp. *oxyglumis* (Boiss.) Tzvel. comb. n. (=*Poa persica* var. *oxyglumis* Boiss. in Fl. or. 5 [1884] 610), *E. altaica* subsp. *songarica* (Schrenk) Tzvel. comb. n. (=*Glyceria songarica* Schrenk, Enum. Pl. Nov. 1 [1841] 1) и *E. altaica* subsp. *altaica*, являясь типичными эколого-географическими расами, оказались членами одного полиплоидного ряда, причем первый из них, наименее холодостойкий, следует считать исходным (предковым) подвидом для двух остальных. Таким образом, существование и в настоящее время общего предка для нескольких близких эколого-географических рас — подвидов одного политипического вида оказывается не только вполне возможным, но и широко распространенным в природе. Нетрудно представить себе и возможность политопного возникновения в удаленных друг от друга горных районах одной и той же полиплоидной расы при наличии широко распространенной равнинной диплоидной расы того же полиплоидного ряда.

Приведем еще несколько примеров, показывающих широкое распространение полиплоидных отношений между эколого-географическими расами — подвидами одного политипического вида. В последнее время нами было обнаружено, что один из .видов злаков — *Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz et Thell. (=*G. lendigerum* [L.] Desv.), для которого в литературе (Darlington, 1955; Bowden a. Senn, 1962) приводятся хромосомные числа 2n=14 и 28, представлен в СССР двумя эколого-географическими расами, из которых одна распространена в Западном Закавказье (Колхиде), а другая — в Талыше. В. Г. Гриф, по нашей просьбе, определил хромосомные числа этих рас, и оказалось, что они имеют соответственно 2n=14 и 2n=28 и являются членами полиплоидного ряда. Таким образом, в пределах вида *G. ventricosum*, считавшегося в СССР ранее монотипическим, следует различать, кроме типового (колхидского) подвида, — *G. ventricosum* subsp. *ventricosum* с 2n=14, еще один (талышский) подвид — *G. ventricosum* subsp. *phleoides* (Nees et Meyen) Tzvel. comb. n. (=*Lachnagrostis phleoides* Nees et Meyen in Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol, 19, suppl. 1 [1843] 146), отличающийся от типового более крупными (5—6.5, а не 3.5—5 мм дл.) колосками и присутствием почти у всех колосков в метелке (а не только у части колосков) остей, к тому же еще более длинных (4—5, а не 3—4 мм дл.). Оба подвида оказались широко распространенными в Средиземноморье, однако ареал типового подвида является заметно более северным, а ареал второго подвида, имеющего также бинарные названия *Gastridium phleoides* (Nees et Meyen) C. E. Hubb. и *G. oblongum* Coincy, относительно более южным и связанным с более засушливыми районами. Интересно, что совершенно также ведут себя в отношении ареалов заходящие и в СССР (Невский, 1941) подвиды ячменя *Hordeum marinum* Huds.: *H. marinum* subsp. *marinum* с 2n=14 и *H. marinum* subsp. *gussoneanum* (Parl.) Thell. (=*H. geniculatum* All.; =*H. hystrix* Roth) с 2n=28 (Rothmaler, 1963). Оба подвида образуют полиплоидный ряд, причем тетраплоид также имеет относительно более южный ареал и также отчетливо приурочен к районам с более засушливым климатом.

Интересные данные в отношении существования двух эколого-географических рас у *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. получены в последнее время Шварцем и Бёсслером (Schwarz u. Bässler, 1964). Ареал этого вида в Западной Европе, как и на территории СССР, отчетливо делится на 2 изолированные друг от друга части: северную, где этот вид является кальцефобным растением, и южную (в СССР — Крымская Яйла и Западное Закавказье), где он, напротив, является явным кальцефилом. Такое резкое различие в экологии, как оказалось, сопровождается различиями в хромосомных числах и в анатомическом строении листьев, что дало авторам право говорить о существовании в этом случае двух образующих полиплоидный ряд подвидов: *S. decumbens* subsp. *decipiens* (Schwarz et Bässl.) Tzvel. comb. n. (=*Danthonia decumbens* subsp. *decipiens* Schwarz et Bässl., 1964 : 201) — более древний кальцефильный подвид с 2n=24 и *S. decumbens* subsp. *decumbens* — более молодой (вероятно, плейстоценового возраста) кальцефобный подвид с 2n=36.

Можно было бы привести еще множество примеров, говорящих о том, что в семействе злаков существование полиплоидных отношений между эколого-географическими расами — подвидами одного политипического вида — является своего рода закономерностью, но мы ограничимся здесь только немногими. Так, в пределах политипического вида *Anthoxanthum odoratum* L. имеются 2 подвида: *A. odoratum* subsp. *odoratum* с 2n=20 и *A. odoratum* subsp. *alpinum* (A. et D. Löve) B. Jones et Meld. с 2n=10, из которых второй распространен в Арктике и высокогорьях; в пределах *Phleum pratense* L. — более южный и более древний подвид *Ph. pratense* subsp. *nodosum* (L.) Trab. (=*Ph. bertolonii* DC.) с 2n=14 и более северный относительно молодой (возможно, плейстоценового возраста) подвид *Ph. pratense* subsp. *pratense* с 2n=28; в пределах *Zerna ramosa* (Huds.) Lindm. — равнинный и низкогорный подвид *Z. ramosa* subsp. *benekenii* (Lange) Tzvel. comb. n. (=*Schedonorus benekenii* Lange, Fl. Dan. 48 [1871] 5) с 2n=28 и более высокогорный (встречающийся в СССР в Карпатах и на Кавказе) подвид *Z. ramosa* subsp. *ramosa* с 2n=42; в пределах *Dupontia fischeri* R. Br. — подвид *D. fischeri* subsp. *psilosantha* (Rupr.) Hult. с 2n=44 и более высокоарктический (Юрцев, 1964) подвид *D. fischeri* subsp. *fischeri* с 2n=88; в пределах *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb. относительно более южный подвид *A. latifolia* subsp. *arundinacea* (Trin.) Tzvel. comb. n. (=*Vilfa arundinacea* Trin. Gram. Unifl. [1824] 157) с 2n=28 и более высокоарктический подвид *A. latifolia* subsp. *latifolia* с 2n=56 (Bowden, 1960).

Уже из приведенных нами примеров видно, что члены полиплоидных рядов, имеющие более высокие хромосомные числа, во всяком случае почти всегда приурочены к более суровым условиям обитания по сравнению с членами того же ряда, имеющими более низкие хромосомные числа. Эту закономерную приуроченность полиплоидов к более суровым условиям обитания отмечали уже многие авторы, начиная с Хагерупа (Hagerup, 1932); однако некоторые другие авторы, очень краткий обзор работ которых имеется в недавно вышедшей работе В. К. Щербакова (1965), говорят об отсутствии связи полиплоидии с географическим распространением. Нам кажется, что последнее вызвано исключительно тем, что этими авторами анализировались не эколого-географические расы в пределах полиплоидных рядов, а все виды в пределах определенных территорий или родов без всякого учета их действительного родства по отношению друг к другу. А между тем как в Арктике, так и в высокогорьях, помимо полиплоидных рас-подвидов, замещающих здесь более южные и более низкогорные подвиды, имеется немало значительно более древних по возрасту, морфологически вполне обособленных видов, которые очень часто являются диплоидами. Эти древние диплоидные виды, большое число которых обычно свидетельствует об общей древности исследуемой флоры, и искажают результаты подобного рода анализов, но никак не противоречат общему правилу о приуроченности полиплоидных рас к более суровым условиям обитания по сравнению с диплоидными расами одного и того же полиплоидного ряда.

Нам осталось остановиться еще на одном весьма существенном моменте, показывающем, что вопрос об объединении эколого-географических рас в ряды или политипические виды далеко не так прост, как это может показаться на основании вышеизложенного материала. Многие авторы (Попов, 1927; Васильченко, 1959; Галушко, 1962) указывали на то, что таксономическая категория «ряд» при всегда монотипическом понимании видов применима только для обозначения групп рас, имеющих действительно близкое родство и единое происхождение, как это имеет место в приведенных выше примерах аутополиплоидных рядов. Между тем в семействе злаков, как и в других семействах цветковых растений, очень часто встречаются группы весьма тесно связанных друг с другом, нередко даже викарных единиц, казалось бы составляющих единый видовой ряд, но при более глубоком исследовании оказывающихся не связанными единым происхождением, а как бы вторично сблизившимися в результате гибридизационных процессов. Для объединения единиц такого рода сторонниками монопитической концепции вида были предложены названия «группа» (grex), «цикл» (cyclus), а в последнее время (Галушко, 1962) — «юз», хотя применение разных названий для обозначения в обоих случаях наименьших внутриродовых подразделений представляет большие неудобства и в какой-то мере даже не соответствует «Международному кодексу ботанической номенклатуры». Применение в этих случаях политипической концепции вида нисколько не устраняет трудностей подобного рода. Подвиды одного политипического вида, точно так же как и ряды монотипических видов, естественно, не могут иметь различное происхождение, а потому для объединения вторично сблизившихся единиц также приходится искать другое название. На наш взгляд, наиболее удобным способом во всех такого рода случаях является объединение их под самостоятельными видовыми названиями в так называемые виды-агрегаты. Последний термин, все чаще употребляемый в систематических работах последнего времени, подробно рассматривается в недавно вышедшей работе Хейвуда (Heywood, 1963).

Для большей наглядности приведем 2 относительно простых примера подобного рода видов-агрегатов в семействе злаков. 3 вида секции *Ochlopoa* Aschers. et Graebn. рода *Poa* L.: *P. infirma* H. B. K., *P. annua* L. и *P. supina* Schrad. весьма тесно связаны друг с другом, образуя как бы единый ряд эколого-географических рас, из которых *P. infirma* является преимущественно средиземноморским видом, *P. annua* — очень широко распространенным сорным видом и *P. supina* — преимущественно сибирским видом, проникающим, однако, в горные районы Европы и Передней Азии. Учитывая незначительные морфологические различия и существование «переходов» между *P. infirma* и *P. annua*, с одной стороны, и между *P. annua* и *P. supina*, с другой стороны, казалось можно было бы считать их подвидами одного политипического вида — *P. annua* L. s. l. Однако уже имеющиеся данные о хромосомных числах не подтверждают подобной точки зрения. Наиболее различающиеся между собой виды *P. infirma* и *P. supina* имеют одинаковые диплоидные числа хромосом ($2n=14$), а промежуточный между ними вид *P. annua* имеет $2n=28$, являясь тетраплоидом. И действительно, Тютином (Tutin, 1952) и другими авторами было показано, что вид *P. annua* является аллоплоидом, возникшим в результате гибридизации между двумя остальными, морфологически хорошо различающимися между собой видами. Отсюда нет оснований считать эти 3 вида подвидами одного политипического вида, а правильнее объединять их в один агрегат — *Poa* agg. *annua* L., по терминологии, предложенной Хейвудом (1963).

Другой пример касается группы видов волоснеца (*Leymus* Hochst.), тесно примыкающих к широко известному виду *L. arenarius* (L.) Hochst., а именно: *L. arenarius*, распространенного по песчаным морским побережьям Северной Европы, *L. mollis* (Trin.) Pilg., распространенного на песчаных морских побережьях Восточной Азии и Северной Америки, *L. villosissimus* (Scribn.) Tzvel., распространенного на песках и галечниках морского побережья северо-восточной Сибири и севера Северной Америки, и *L. interior* (Hult.) Tzvel., распространенного на песках и галечниках в бассейнах горных рек северо-восточной Сибири. На первый взгляд, все эти виды, ареалы которых показаны в работе Боудена (Bowden, 1957), а также в «Арктической флоре СССР» (Цвелев, 1964), производят впечатление эколого-географических рас, которые могут быть приняты за подвиды одного политипического вида. Однако их хромосомные числа ($2n$) оказались равными 56 у *L. arenarius* (октоплоид) и 28 у остальных трех видов (тетраплоиды), что явно противоречит приведенным нами выше примерам политипических видов. На основании этих данных Боуден (1957) принял 3 вида с одинаковыми хромосомными числами за подвиды одного вида — *L. mollis* s. l., а *L. arenarius* — за самостоятельный вид. На наш же взгляд, дело обстоит здесь совсем по-другому. Анализируя различия между *L. arenarius* и *L. mollis*, с одной стороны, и *L. mollis* и *L. interior*, с другой стороны, нетрудно убедиться в существовании весьма значительных и многосторонних различий между двумя последними видами и при наличии лишь очень небольшого различия в отношении степени опушения колосьев между первыми двумя видами. К тому же вид *L. interior*, в отличие от остальных видов, является видом не приморским, а континентальным, и это различие в экологии для видов рода *Leymus* является очень существенным. Лишь существование промежуточного по признакам вида *L. villosissimus*, гибридогенное происхождение которого представляется нам очень вероятным, сближает виды *L. mollis* и *L. interior*. Поэтому в противоположность мнению Боудена мы считаем наиболее правильным принимать в пределах всего комплекса или агрегата — *Leymus* agg. *arenarius* (L.) Hochst. 1 политипический вид — *L. arenarius* s. l. с 2 типичными эколого-географическими расами-подвидами. Это более древний *L. arenarius* subsp. *mollis* (Trin.) Tzvel. comb. n. (=*Elymus mollis* Trin. in Spreng. Neue Entdeck. 2 [1921] 72) с $2n=28$ и более молодой (вероятно, плейстоценового возраста) *L. arenarius* subsp. *arenarius* с $2n=56$, 1 гибридогенный вид — *L. villosissimus* и 1 вид значительно более далекого родства — *L. interior*. Появление гибридогенного вида *L. villosissimus*, по-видимому, следует относить к сравнительно недавнему времени, когда на месте широкого континентального моста между Америкой и Азией образовалось Берингово море. В затопленных морем речных долинах появились широкие возможности для гибридизации *L. interior* с продвинувшимся с юга вдоль морского побережья *L. mollis*, в результате которых и образовался *L. villosissimus*. В силу своей большей холодостойкости, позаимствованной у высокогорного по происхождению вида *L. interior*, этот новый вид позднее широко распространился по северному побережью Северной Америки.

Таким образом, истинные эколого-географические расы — подвиды одного политипического вида в семействе злаков, как правило, являются членами полиплоидных рядов, в то время как присутствие у казалось бы очень близких друг к другу единиц одинаковых хромосомных чисел, напротив, говорит о том, что эти единицы лишь имитируют эколого-географические расы и не могут быть приняты за подвиды одного политипического вида. Вторично тесно сблизившиеся единицы могут быть объединены лишь в виды-агрегаты, что вполне согласуется с обычным применением этого термина для обозначения тесно связанных между собой групп грегарных или частью викарных апомиктических видов. Ведь апомиктические виды обычно и являются результатом прошлых межвидовых гибридизаций, примером чего может служить апомиктический скандинавский вид *Calamagrostis chalybaea* (Laest.) Fries, возникший, на наш взгляд (Цвелев, 1965), в результате гибридизации в прошлом двух видов *C. canescens* (Web.) Roth и *C. obtusata* Trin.

Конечно, мы далеки от того, чтобы распространять существующие в семействе злаков взаимоотношения между наименьшими (не считая разновидностей и форм) таксономическими единицами в пределах одного рода на все другие семейства цветковых растений, нередко значительно отличающиеся в кариологическом отношении от семейства злаков (например, присутствие диффузного центромера у внешне сходного с ним сем. *Cyperaceae*). Более того, даже в семействе злаков они нуждаются в каждом конкретном случае в самой тщательной проверке. Однако сам факт существования определенных закономерностей в этих, нередко очень запутанных взаимоотношениях представляется нам несомненно заслуживающим самого пристального внимания.

## ЛИТЕРАТУРА

Бобров Е. Г. (1959). Развитие учения о расе и методе видовых рядов в русской систематической школе. Бот. журн., 11. — Васильченко И. Т. (1959). О видовых сериях (рядах). Бот. журн., 10. — Ворошилов В. Н. (1959). Лекарственная валериана.— Галушко А. И. (1962). Универсальна ли категория «ряд»? Учен. зап. Кабард.-Балк. гос. унив., сер. биолог., 14. — Завадский К. М. (1961). Учение о виде. — Невский С. А. (1941). Материалы к познанию дикорастущих ячменей в связи с вопросом происхождения *Hordeum vulgare* L. и *Hordeum distichon* L. Тр. Бот.

инст. АН СССР, сер. 1, 5. — Попов М. Г. (1927). Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 17, 1. — Попов М. Г. (1950). О применении ботанико-географического метода в систематике растений. Проблемы ботаники, 1. — Соколовская А. П. (1937). Карио-географическое исследование рода *Agrostis* L. Бот. журн., 5. — Цвелев Н. Н. (1964). Род *Leymus* Hochst. Аркт. фл. СССР, 2. — Цвелев Н. Н. (1965). К систематике рода вейник *Calamagrositis* Adans. в СССР. Новости сист. высш. раст. — Цвелев Н. Н. и В. Г. Гриф. (1965). Карио-систематическое исследование рода *Eremopoa* Roshev. (*Gramineae*). Бот. журн., 10. — Щербаков В. К. (1965). Роль полиплоидии и анеуплоидии в эволюции голосеменных и покрытосеменных растений. Тр. Моск. общ. исп. прир., 13 (Проблемы филогении растений). — Юзепчук С. В. (1958). Комаровская концепция вида, ее историческое развитие и отражение во «Флоре СССР». Проблема вида в ботанике. — Юрцев Б. А. (1964). Род *Dupontia* R. Br. Аркт. фл. СССР, 2. — Яковлев Г. П. (1964). Новая система рода *Sophora* L. и его филогенез. Тр. Ленингр. хим.-фарм. инст., 17. — Bowden W. M. (1957). Cytotaxonomy of section *Psammelymus* of the genus *Elymus*. Canad. Journ. of Bot., 35. — Bowden W. M. (1960). Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. III. Twenty-five genera. Canad. Journ. of Bot. 38, 4. — Bowden W. M. a. H. A. Senn. (1962). Chromosome numbers in 28 grass genera from South America. Canad. Journ. of Bot., 40, 8. — Darlington C. D. (1955). Chromosome atlas of flowering plants. — Hagerup O. (1932). Über polyploidie in Beziehung zu Klima, Ökologie und Phylogenie. Chromosomenzahlen aus Timbuktu. Hereditas, 16. — Heywood V. H. (1963). The «species aggregate» in theory and practice. Regnum Veget., 27 (Symposium of biosystematics). — Lorch J. (1962). A revision of *Crypsis* Ait. s. l. Bull. of the Research Counc. of Israel, sect. D, 11, 2. — Löve A. (1951). Taxonomical evaluation of Polyploids. Caryologia, 3. — Rothmaler W. (1963). Excursionsflora von Deutschland, 4. — Schwarz O. u. M. Bässler. (1964). *Danthonia (Sieglingia) decumbens*, ein bemerkenswerter Fall chromosomaler und ökologischer Divergenz. Österreich Bot. Zeitschr., 111, 2—3. — Tutin T. G. (1952). Origin of *Poa annua* L. Nature, 169.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

---

## ON THE ECOLOGO-GEOGRAPHICAL RACES WITHIN THE FAMILY *GRAMINEAE* AND ON THEIR TAXONOMIC RANK

By N. N. Tzvelev

### SUMMARY

There are two different views on the problem of the taxonomic rank of ecologo-geographical races. They are regarded by some taxonomists as monotypical species belonging to one series of species, while others consider them to be the subspecies of one polytypical species. The latter viewpoint appears to be more convenient for practical purposes. In the family *Gramineae* where polyploidy is widespread, the ecologo-geographical races or the subspecies of one polytypical species are the members of the same polyploid series. These relations between the subspecies of polytypical species are not only widespread among *Gramineae*. They are the relations most characteristic of the true races, i. e. subspecies very closely allied to each other and having a common origin.

On the contrary, when the taxa apparently closely allied to one another and also vicarious, have the same chromosome number, it is usually revealed by more thorough investigations that their affinity is of a secondary origin, being the result of hybridizations, either involving or not involving allopolyploidy. Such species characterized by the secondary affinity only imitate the ecologo-geographical races and should not be regarded as the subspecies on one polytypical species. It appears more correct to group them into species-aggregates having binary names, such as, for instance, *Poa agg. annua* L. for the species *P. annua* L., *P. infirma* H. B. K. and *P. supina* Schrad.

---

*ТОМ 51* *БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ* *1966, № 8*

УДК 581.543 : 581.46 (471.317)

### А. В. Тюрин

# О ЗАЦВЕТАНИИ ЧЕРЕМУХИ *PADUS RACEMOSA* (LAM.) GILIB., АКАЦИИ *CARAGANA ARBORESCENS* LAM. И БЕРЕЗЫ *BETULA VERRUCOSA* EHRH. В НЕРЕХТЕ ЗА 40 ЛЕТ (1920—1959 гг.)

С 8 рисунками и 1 картой

(Получено 18 II 1961)

A. V. TIURIN. ON THE EFFLORESCENCE OF BIRD CHERRY *PADUS RACEMOSA* (LAM.) GILIB., SIBERIAN PEA SHRUB *CARAGANA ARBORESCENS* LAM. AND DROOPING BIRCH *BETULA VERRUCOSA* EHRH. AT NEREKHTA (KOSTROMA REGION)

Длительные фенологические наблюдения за ходом развития древесных и кустарниковых пород в одном и том же месте, в частности за ходом зацветания, представляют исключительный интерес, так как по изменяющимся из года в год срокам наступления той или иной фенофазы (чаще всего имеют дело с фазой зацветания, как наиболее точно наблюдаемой) можно судить о колебаниях тепловых условий воздуха и почвы за длительное время.

В «Ботаническом журнале» (Тюрин, 1959) я опубликовал статью о ходе зацветания черемухи обыкновенной, акации желтой и березы бородавчатой в Подмосковье за 74 года (с 1883 по 1956 г.).

В этой статье я пришел к следующим заключениям: «Если разделить изучаемый период (74 года) на 4 равные части, то окажется, что зацветание черемухи в I четверти приходилось в среднем на 18.0 V, во II четверти на 17.0 V, в III четверти на 13.8 V и в IV четверти на 16.0 V. Как видно, II четверть была теплее, чем I; III четверть была значительно теплее, чем II, но IV четверть была холоднее III четверти, она приближалась ко II четверти и имела среднюю дату, почти равную средней дате за весь период (16.2 V). Еще интереснее ряд более коротких периодов — восьмушек, а именно: II восьмушка была холоднее I; III совпадала с I; IV была теплее трех предшествующих; V оказалась значительно теплее IV; VI была холоднее V; VII была самой холодной, а VIII — самой теплой из всех. Приведенные соображения позволяют сделать вывод, что тепловые условия весен за 74 года (с 1883 по 1956 г.) были весьма изменчивы, даже по периодам значительной длительности: холодные периоды волнообразно сменялись более теплыми, и наоборот. Поэтому нет оснований утверждать, как можно иногда слышать, что Подмосковье вступило или вступает в полосу устойчивого потепления» (стр. 1645).

Ход зацветания акации желтой и березы бородавчатой в Подмосковье шел параллельно ходу зацветания черемухи. Средний интервал между зацветанием березы и черемухи был равен 9.9 дня, а между зацветанием черемухи и акации — 6.6 дня. Ошибка того и другого интервала была равна ±1.4 дня. Средняя дата зацветания березы была равна 6.3 V, средняя дата для черемухи была 16.2 V, а для акации желтой — 22.8 V. Средняя ошибка средней даты зацветания для всех трех пород была одинаковой и равна ±1 дню.

Как можно видеть, ход зацветания березы, черемухи и акации представлял в совокупности цепочку, в которой каждая порода занимала во времени свое прочное место. Если бы так же, как береза, черемуха и акация, были рассмотрены в отношении хода зацветания другие произрастающие в Подмосковье лесные породы, то цепочка, о которой мы только что говорили, удлинилась бы, причем каждая порода нашла бы в этой цепочке свое, ей принадлежащее место.

Сказанное в отношении хода зацветания применимо для любой другой фенофазы, от набухания листовых и цветочных почек до полного опадения листьев (если речь идет о лиственных породах).

Но если для одной какой-либо породы расположить по порядку сроки наступления каждой ее фенофазы, начиная с ранней и кончая поздней, то эти сроки в среднем за много лет расположатся также в стройную цепочку, в которой каждая фенофаза займет во времени свое, ей принадлежащее место.

Таково значение длительных фенонаблюдений. Но их у нас немного. В архиве Московского филиала Географического общества СССР нашлась только одна точка с очень длительными наблюдениями, это — г. Нерехта Костромской области. Наблюдения в Нерехте тем более ценны, что они велись под руководством одного лица — Л. А. Невского.

С разрешения фенологической комиссии Московского филиала Географического общества СССР, приславшей мне по моей просьбе наблюдения в Нерехте по зацветанию черемухи обыкновенной, акации желтой и березы бородавчатой, я подверг эти наблюдения некоторой обработке.

### Нерехта и Верхне-Волжская низменность

Город Нерехта расположен в Верхне-Волжской низменности, примерно в 40 км к югу от г. Костромы, на р. Солонице, правом притоке р. Волги.

Верхне-Волжская низменность ограничена на западе Валдайской возвышенностью, на юге — Клинско-Дмитровской грядой, на севере — невысоким водоразделом между левыми притоками Волги и правыми притоками Сухоны; на востоке, после впадения в Волгу р. Унжи, она незаметно сливается со Средне-Волжской низменностью. Волга прорезывает низменность с запада на восток, но не посредине, а прижимаясь к Клинско-Дмитровской гряде. Поэтому ее правые притоки, сбегающие с гряды, очень коротки, в противоположность левым притокам, очень длинным, многоводным и судоходным, каковы Тверца, Молога, Шексна, Унжа.

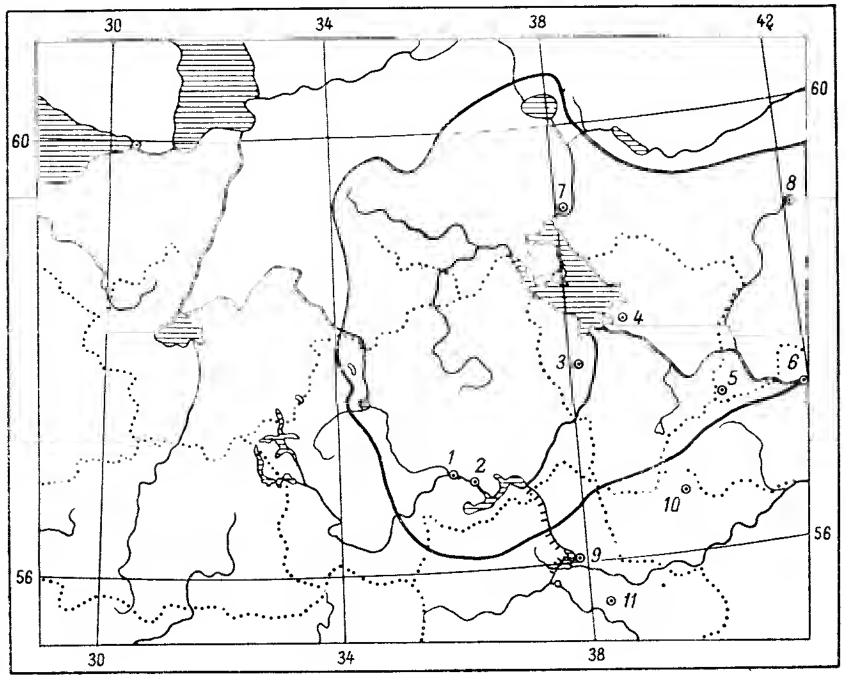
В средине Верхне-Волжской низменности лежит Рыбинское водохранилище. Высоты низменности над уровнем моря невелики: от 100 до 150 м. Рыбинское водохранилище имеет меженную отметку 102 м, озеро Белое, откуда вытекает р. Шексна, — 111 м, озеро Неро у г. Ростова — 94 м, Волга имеет меженную отметку выше г. Калинина — 129 м, а у г. Рыбинска — 83 м.

Верхне-Волжская низменность довольно хорошо представлена фенологическими наблюдениями. В книге А. А. Шиголева и А. П. Шиманюка (1949) опубликованы календари природы за 1924—1938 гг. для следующих точек (см. карту):

1) Калинин, наблюдатели И. Ф. Формозов и Д. С. Комаров;
2) Каблуково, Калининская область, наблюдатель П. А. Алексеев;
3) Борисовка, Ярославская область, наблюдатель Е. Г. Душина;
4) Никола-Корма, Ярославская область, наблюдатель Н. В. Костоловский;
5) Нерехта, Костромская область, наблюдатели Л. А. Невский, Н. Г. Карамзин, П. К. Корепин и др.;

6) Кинешма, Ивановская область, наблюдатель В. С. Каморин;
7) Череповец, Вологодская область;
8) Солигалич, Костромская область.

Упомянем также наблюдения в г. Юрьеве-Польско́м Владимирской области (наблюдатель Н. К. Бородулин), находящемся на южных склонах Клинско-Дмитровской гряды, близ южной границы Верхне-Волжской низменности.



Пункты фенологических наблюдений на Верхне-Волжской низменности и южнее. *Контур* — территория низменности.

*Верхне-Волжская низменность*: *1* — Калинин; *2* — Каблуково; *3* — Борисовка; *4* — Никола-Корма; *5* — Нерехта; *6* — Кинешма; *7* — Череповец; *8* — Солигалич; *9* — Пушкино; *10* — Юрьев-Польско́й; *11* — Раменское (с. Ильинское).

После 1938 г. фенологические наблюдения, возможно, продолжались в некоторых из названных точек, но стали известными Московскому филиалу Географического общества СССР только по Нерехте.

Приводим краткую фенологическую характеристику Верхне-Волжской низменности на основании упомянутых календарей природы (табл. 1; см. карту). В табл. 1 приведены средние даты зацветания ольхи серой, березы бородавчатой, черемухи обыкновенной, акации желтой, рябины обыкновенной и липы мелколистной. Ознакомление с этими данными показывает, что зацветание перечисленных пород на севере низменности, близ водораздела с р. Сухоной, наступает на 3—4 дня позже, чем в южной половине низменности. Сроки наблюдений в Нерехте близки к средним датам для южной половины Верхне-Волжской низменности, но наступают дня на 2 раньше этих средних дат.

Из поименованных точек фенологических наблюдений Нерехта занимает наиболее низкое положение — ниже 100 м над ур. м. Этим можно объяснить, что в Нерехте наблюдались более ранние сроки зацветания черемухи, акации и березы, нежели в соседней Кинешме. Такие сроки более близки к срокам зацветания этих пород в Юрьеве-Польско́м Владимирской области, лежащем на южных склонах Клинско-Дмитровской гряды (см. карту и табл. 1).

### ТАБЛИЦА 1

Данные по зацветанию древесных пород на Верхне-Волжской низменности

| Место наблюдений | Средние даты зацветания (1924—1938 гг.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ольха серая | береза бородавчатая | черемуха обыкновенная | акация желтая | рябина обыкновенная | липа мелколистная |
| **Юг низменности** | | | | | | |
| Калинин | — | 4 V | 17 V | — | 27 V | — |
| Каблуково | — | 6 V | 19 V | — | 27 V | 12 VII |
| Борисовка | 18 IV | 9 V | 18 V | 25 V | 29 V | 12 VII |
| Никола-Корма | 17 IV | 9 V | 19 V | 26 V | 29 V | 13 VII |
| Нерехта | 17 IV | 8 V | 16 V | 23 V | 26 V | — |
| Кинешма | 18 IV | — | 18 V | 25 V | 29 V | 10 VII |
| Среднее по югу | 17.5 V | 7 V | 18 V | 25 V | 28 V | 12 VII |
| **Север низменности** | | | | | | |
| Череповец | 21 IV | 10 V | 21 V | 27 V | 31 V | 16 VII |
| Солигалич | — | — | 21 V | 29 V | 4 VI | 15 VII |
| Среднее по северу | — | — | 21 V | 28 V | 2 VI | 16 VII |
| Юрьев-Польской | — | 8 V | 17 V | 23 V | 27 V | 9 VII |

Более высокое положение над уровнем моря (около 150 м), но южнее на 1° как бы уравнивает расположение Юрьева с Нерехтой, расположенной ниже, но севернее.

То же повторилось в г. Пушкино Московской области, лежащем на южных склонах Клинско-Дмитровской гряды (160 м над ур. м.), близ верховья р. Клязьмы. Наблюдения последних 12 лет в этом пункте (наблюдатель А. В. Тюрин) позволили сравнить сроки зацветания черемухи, акации и березы в Пушкино с таковыми же сроками в Нерехте; сроки практически совпадали, но Пушкино лежит на 1.5° южнее Нерехты. Привожу для сравнения сроки зацветания березы в Нерехте и в Пушкино (табл. 2).

### ТАБЛИЦА 2

Зацветание березы бородавчатой (по годам) в Нерехте (Костромская обл.) и в Пушкино (Московская обл.)

| Зацветание | 1948 | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| В Нерехте | 5 V | 7 V | 25 IV | 28 IV | 8 V | 29 IV | 9 V | 15 V | 10 V | 30 IV | 15 V | 30 IV | — |
| В Пушкино | 5 V | 4 V | 27 IV | 5 V | 2 V | 26 IV | 10 V | 15 V | 9 V | 30 IV | 15 V | 30 IV | 9 V |

Такое «теплое пятно» в Верхне-Волжской низменности, как Нерехта, конечно, не единственное. Так, по верхнему течению р. Мологи и ее притокам, в районе Максатихи, наблюдались примерно такие же ранние сроки зацветания березы, как и в Нерехте (Тюрин, 1960). Но на холмах, которые здесь встречаются повсюду, естественно ожидать более поздних сроков зацветания.

## Зацветание черемухи обыкновенной

В табл. 3 приведены фенологические наблюдения над зацветанием черемухи в Нерехте; за одни и те же годы они сопоставлены с наблюдениями в Подмосковье, опубликованными, как мною было упомянуто, в «Ботаническом журнале» (1959).

### ТАБЛИЦА 3

Ход зацветания черемухи обыкновенной в Нерехте (Костромская обл.) и Подмосковье с 1920 по 1959 г.

| Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам | Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1920 | (28 IV) | 12.4 V | 28 IV | 13.2 V | 1939 | 22 V | 22.5 V | 20 V | 19.7 V |
| 1921 | (25 IV) | | 25 IV | | 1940 | — | | 15 V | |
| 1922 | (15 V) | | 15 V | | 1941 | 8 VI | | 5 VI | |
| 1923 | 21 V | | 19 V | | 1942 | 20 V | | 20 V | |
| 1924 | 14 V | | 16 V | | 1943 | 11 V | | 9 V | |
| 1925 | 5 V | | 6 V | | 1944 | 20 V | | 18 V | |
| 1926 | 19 V | | 20 V | | 1945 | 30 V | | 26 V | |
| 1927 | 23 V | | 25 V | | 1946 | 18 V | | 16 V | |
| 1928 | 18 V | | 21 V | | 1947 | 20 V | | 17 V | |
| 1929 | 16 V | | 17 V | | 1948 | 10 V | 13.6 V | 6 V | 12.2 V |
| 1930 | 15 V | 13.8 V | 16 V | 14.4 V | 1949 | 13 V | | 13 V | |
| 1931 | 8 V | | 16 V | | 1950 | 2 V | | 5 V | |
| 1932 | 11 V | | 12 V | | 1951 | 3 V | | 4 V | |
| 1933 | 23 V | | 22 V | | 1952 | 21 V | | 11 V | |
| 1934 | 7 V | | 5 V | | 1953 | 12 V | | 13 V | |
| 1935 | 23 V | | 22 V | | 1954 | 19 V | | 20 V | |
| 1936 | 14 V | | 13 V | | 1955 | 21 V | | 19 V | |
| 1937 | 2 V | | 7 V | | 1956 | 21 V | | 19 V | |
| 1938 | 21 V | | 17 V | | 1957 | 8 V | 13.0V | — | |
| | | | | | 1958 | 23 V | | — | |
| | | | | | 1959 | 8 V | | — | |

Материал о зацветании этих пород в Подмосковье был собран В. И. Долгошовым. В него вошли наблюдения Н. И. Анненкова (Москва), Н. С. Нестерова (Петровско-Разумовское), Н. Е. Сироткина (с. Захарьино Подольского у. Московской губ.), А. А. Шиголева (Сокольники), В. И. Долгошова (с. Ильинское Раменского района Московской области, расположено в Приокской низменности).

Наблюдения в Нерехте над зацветанием черемухи, акации и березы приводятся нами по упомянутой рукописи, полученной от фенологической комиссии Московского филиала Географического общества СССР. Замечу, что в книге А. А. Шиголева и А. П. Шиманюка (1949) о составленном ими календаре зацветания для Нерехты некоторые даты зацветания черемухи, акации и березы (с 1924 по 1938 г.) не совпадают с датами упомянутого подлинника, которым мы пользовались.

При обработке фенологического материала по зацветанию черемухи, акации и березы в Подмосковье за 74 года (с 1883 по 1956 г.) весь период наблюдений был разделен мною пополам (с 1883 по 1919 и с 1920 по 1956 г.), а каждая половина была разделена на 4 периода в 9 и 10 лет. В соответствии с этим длительный ряд наблюдений в Нерехте для удобства сопоставлений с Подмосковьем был разделен на такие же периоды. Но наблюдения в Нерехте начались с 1923 г. Для полного сопоставления с подмосковным рядом не хватает в Нерехте наблюдений за 1920, 1921 и 1922 гг.

Учитывая, что даты наблюдений в Нерехте и в Подмосковье за 1923, 1924, 1925 гг. в среднем совпадали, я сделал допущение, что такое же совпадение весьма вероятно и для предшествующих трех лет: 1920, 1921, 1922 гг. Для этих лет я поставил (в скобках) такие же даты, что и в Подмосковье (см. табл. 3).

Рассматривая в табл. 3 ход зацветания черемухи в Нерехте и в Подмосковье, нельзя не заметить параллелизма в рядах фенологических дат: за первым и вторым теплыми периодами весны, когда черемуха зацветала рано, наступил третий, холодный период, после чего пришел теплый — четвертый.

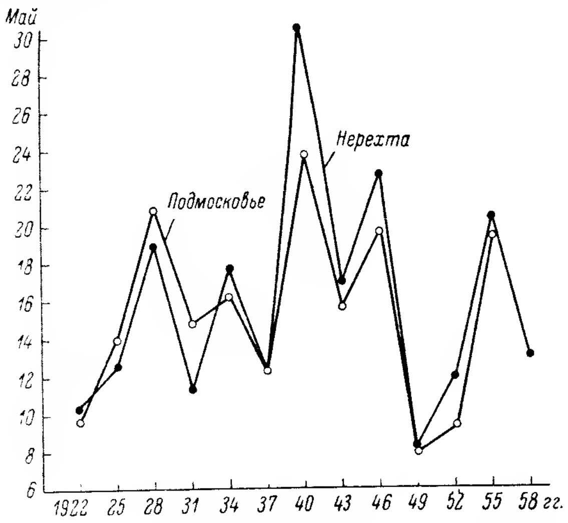


Рис. 1. Ход зацветания черемухи обыкновенной в Нерехте и в Подмосковье с 1921 по 1959 г. (средние даты по 3-летним периодам).

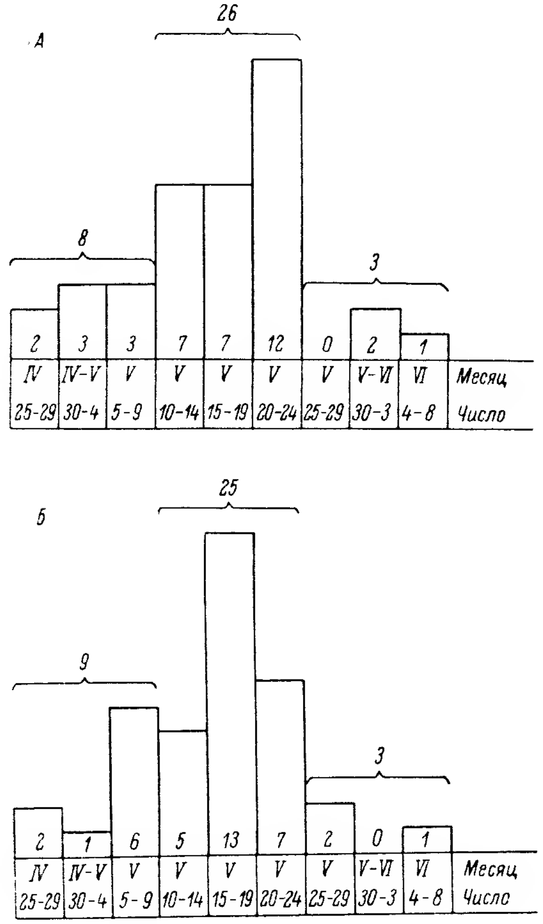


Рис. 2. Распределение числа случаев зацветания черемухи обыкновенной по 5-дневкам, с 1920 по 1956 г. в Нерехте (*А*) и в Подмосковье (*Б*).

Самая поздняя дата зацветания черемухи отмечена в Нерехте в 1941 г. (8 VI); в этом же году она отмечена и для Подмосковья (5 VI).

Очень ранние даты, не считая самого раннего 1921 г., были отмечены в Нерехте в 1950 г. (2 V) и в 1951 г. (3 V); в эти же годы они отмечены и для Подмосковья (5 V и 4 V). Но иногда такой близкой синхронности не наблюдалось: так, в 1952 г. черемуха зацвела в Подмосковье 11 V, а в Нерехте лишь 21 V.

В целом за весь период (с 1920 по 1956 г.) черемуха зацветала в Нерехте 15.6 V, в Подмосковье же — 14.9 V. За первую половину периода (с 1920 по 1938 г.) черемуха зацветала в Нерехте 13.1 V, в Подмосковье 13.8 V; за вторую половину периода (1939—1956 гг.) черемуха зацветала в Нерехте 18.0 V, в Подмосковье 16.0 V. На рис. 1 можно проследить параллельный ход зацветания черемухи обыкновенной в Нерехте и в Подмосковье за период с 1921 по 1959 г. по трехлетиям.

Средние даты по 3-летиям вычислены на основании данных табл. 3. Первое 3-летие охватывает годы 1921, 1922, 1923. Год 1922 находится в середине 3-летия. Последнее 3-летие охватывает годы 1957, 1958, 1959 (для Нерехты) и годы 1954, 1955, 1956 (для Подмосковья).

Сроки зацветания черемухи в Нерехте сильно колебались (см. табл. 3). Амплитуда колебаний этой фазы во времени в Нерехте была равна 45 дням, в Подмосковье за то же время (с 1920 по 1956 г.) — 42 дням.

Дополнением к сказанному о параллелизме хода зацветания черемухи обыкновенной в Нерехте и в Подмосковье служит рис. 2, *А* и *Б*, составленный по данным табл. 3; на нем показано распределение числа случаев зацветания черемухи по 5-дневкам в Нерехте (*А*) и в Подмосковье (*Б*) за период с 1920 по 1956 г.

Сопоставляя между собою данные рис. 2 можно заметить, что в первых трех 5-дневках было 8 случаев зацветания черемухи в Нерехте и 9 случаев в Подмосковье; в последующих трех 5-дневках имело место 26 случаев зацветания в Нерехте и 25 — в Подмосковье; в последних трех 5-дневках зафиксировано 3 даты зацветания в Нерехте и 3 — в Подмосковье.

Параллелизм фенологических явлений в обеих географических точках представляется совершенно несомненным.

## Зацветание акации желтой

Ход зацветания акации желтой в Нерехте, сопоставленный с ходом зацветания акации желтой за те же годы в Подмосковье, показан в табл. 4 и на рис. 4.

Приведенные в табл. 4 ряды дат и рис. 3 убеждают в параллелизме хода зацветания акации желтой в Нерехте и в Подмосковье (рис. 3 построен подобно рис. 1).

Даты зацветания акации за 1920, 1921, 1922 гг. в Нерехте не были зафиксированы. Так же как в случае с черемухой, мною (в скобках) указаны предположительные даты, на 2 дня позже, чем в Подмосковье; они также даны в порядке экстраполяции на том основании, что в ближайшие годы — 1923-й, 1924-й и 1925-й акация в Нерехте зацветала в среднем на 2 дня позже, чем в Подмосковье; такое же запаздывание было предположено и для трех предшествующих лет — 1920, 1921, 1922 гг.

Самая поздняя дата зацветания акации в Нерехте была отмечена в 1941 г. — 15 VI; в этом же году она была отмечена и для Подмосковья — 13 VI. Довольно поздние даты зацветания были также отмечены: в 1927 г.— 31 V для Нерехты и 3 VI для Подмосковья, в 1933 г. — 27 V для Нерехты и 6 VI для Подмосковья, в 1935 г. — 2 VI для Нерехты и 26 V для Подмосковья, в 1945 г. — 5 VI для Нерехты и 2 VI для Подмосковья, в 1955 г. — 1 VI для Нерехты и 2 VI для Подмосковья. Очень ранние даты, помимо 1921 г., когда это были 28 IV для Подмосковья и 30 IV (предполо-

ТАБЛИЦА 4

Ход зацветания акации желтой в Нерехте и в Подмосковье с 1920 по 1959 г.

| Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам | Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1920 | (10 V) | 19 V | 8 V | 18.1 V | 1939 | 27 V | 27.2 V | 24 V | 25.1 V |
| 1921 | (30 IV) | | 28 IV | | 1940 | 21 V | | 19 V | |
| 1922 | (23 V) | | 21 V | | 1941 | 15 VI | | 13 VI | |
| 1923 | 27 V | | 23 V | | 1942 | 25 V | | 25 V | |
| 1924 | 21 V | | 18 V | | 1943 | 14 V | | 12 V | |
| 1925 | 11 V | | 12 V | | 1944 | 23 V | | 22 V | |
| 1926 | 24 V | | 23 V | | 1945 | 5 VI | | 2 VI | |
| 1927 | 31 V | | 3 VI | | 1946 | 25 V | | 22 V | |
| 1928 | 24 V | | 25 V | | 1947 | 28 V | | 25 V | |
| 1929 | 19 V | | 19 V | | 1948 | 14 V | 20.8 V | 11 V | 18.4 V |
| 1930 | 20 V | 22.1 V | 20 V | 20.9 V | 1949 | 18 V | | 16 V | |
| 1931 | 19 V | | 21 V | | 1950 | 11 V | | 8 V | |
| 1932 | 17 V | | 20 V | | 1951 | 15 V | | 12 V | |
| 1933 | 27 V | | 6 VI | | 1952 | 28 V | | 18 V | |
| 1934 | 12 V | | 8 V | | 1953 | 19 V | | 19 V | |
| 1935 | 2 VI | | 26 V | | 1954 | 22 V | | 23 V | |
| 1936 | 24 V | | 20 V | | 1955 | 1 VI | | 2 VI | |
| 1937 | 20 V | | 15 V | | 1956 | 28 V | | 26 V | |
| 1938 | 27 V | | 21 V | | 1957 | 11 V | 17.3 V | 9 V | |
| | | | | | 1958 | 27 V | | — | |
| | | | | | 1959 | 14 V | | — | |

жительно) для Нерехты, отмечены в Нерехте в 1925 г. — 11 VI, в 1934 г. — 12 V и в 1950 г. 11 V; в эти же годы они отмечены и для Подмосковья: в 1925 г. 12 V, в 1934 г. 8 V и в 1950 г. 8 V.

В целом за период с 1920 по 1956 г. акация желтая зацветала в Нерехте 22.3 V, а в Подмосковье 20.6 V. В первой половине периода — с 1920 по 1938 г. — соответствующие даты были 20.6 V для Нерехты и 19.5 V для Подмосковья. Во второй половине периода — с 1939 по 1956 г. — акация зацветала 24 V в Нерехте и 21.8 V в Подмосковье.

Между зацветанием акации и черемухи в целом для всего периода был следующий интервал: в Нерехте 6.7 дня, в Подмосковье 5.7 дня.

Сроки зацветания акации желтой колебались: в период с 1920 по 1956 г. — от 30 IV до 15 VI в Нерехте и от 28 IV до 13 VI в Подмосковье. Амплитуда колебаний в обеих точках была одинаковой — 47 дней.

Дополнением к сказанному о параллелизме хода зацветания акации желтой в Нерехте и в Подмосковье служит рис. 3, составленный по данным табл. 4; на рисунке дано распределение по 5-дневкам числа случаев зацветания акации желтой для Нерехты и Подмосковья за период с 1920 по 1956 г.

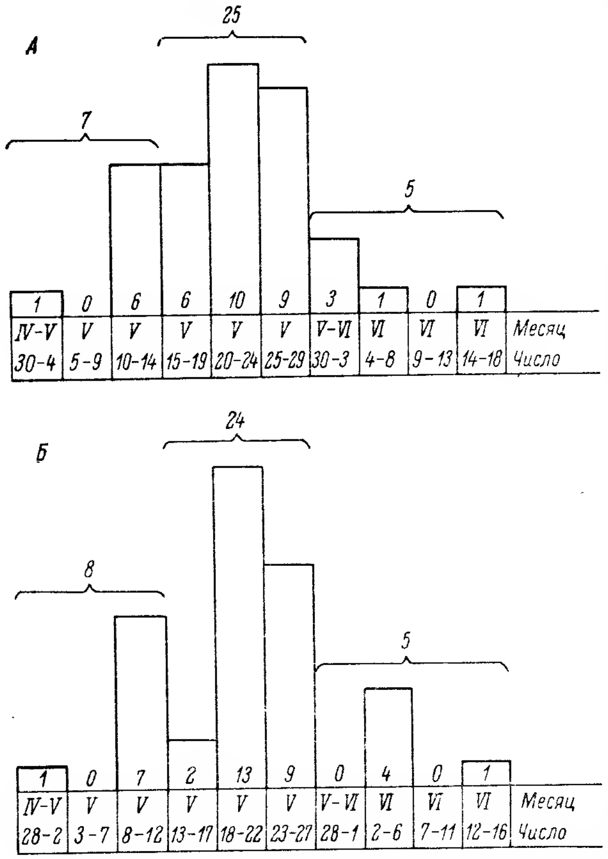


Рис. 3. Распределение числа случаев зацветания акации желтой по 5-дневкам с 1920 по 1956 г. в Нерехте (*А*) и в Подмосковье (*Б*).

Рассматривая рис. 3, детали *А*, *Б*, можно подсчитать, что в первых трех 5-дневках имело место 7 случаев зацветания акации в Нерехте и 8 случаев в Подмосковье; в последующих трех 5-дневках — соответственно 25 случаев в Нерехте и 24 — в Подмосковье; в последних четырех 5-дневках было 5 случаев зацветания акации в Нерехте и 5 — в Подмосковье.

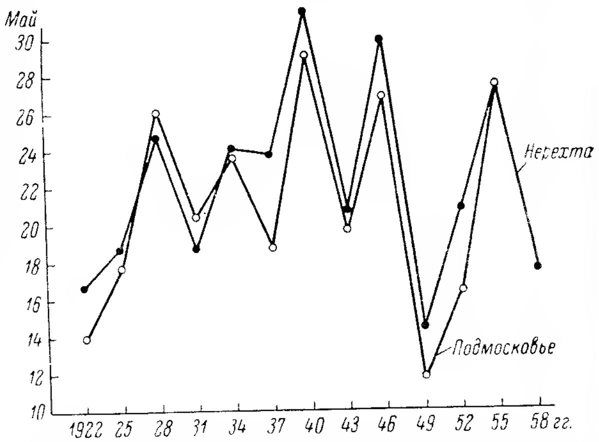


Рис. 4. Ход зацветания акации желтой в Нерехте и в Подмосковье с 1921 по 1959 г. (средние даты по 3-летним периодам).

Таковы показатели опять-таки очень полного параллелизма в ходе зацветания акации желтой в Нерехте и в Подмосковье.

## Зацветание березы бородавчатой

Ход зацветания березы в Нерехте, сопоставленный за одни и те же годы с ходом зацветания березы в Подмосковье, показан в табл. 5. Параллелизм в ходе зацветания березы в сопоставляемых рядах очевиден. Наглядно он показан на рис. 5; последний построен подобно рис. 1. Даты зацветания березы в Нерехте за 1920, 1921 и 1922 гг. поставлены предположительно, на 1 день позже соответствующих дат в Подмосковье. Сделано это на основании того, что в годы 1923-й, 1924-й, 1925-й (это соседние годы) береза в Нерехте зацветала в среднем на 1 день позже, чем в Подмосковье.

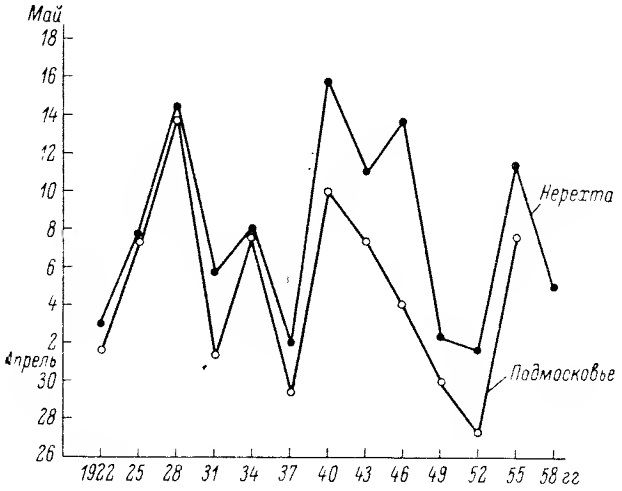


Рис. 5. Ход зацветания березы бородавчатой в Нерехте и в Подмосковье с 1921 по 1959 г. (средние даты по 3-летним периодам).

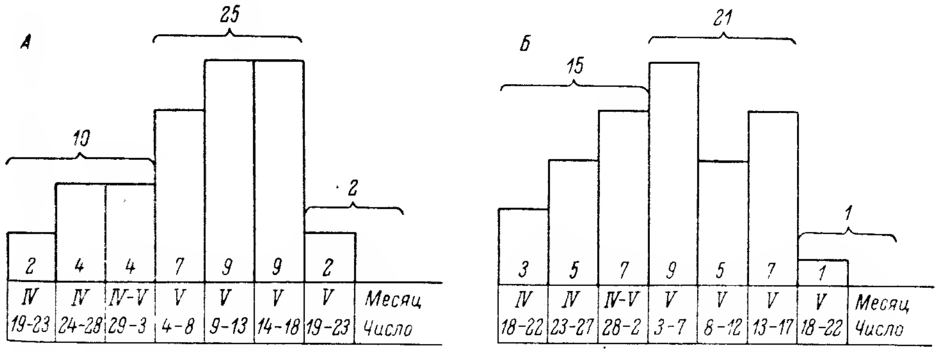


Рис. 6. Распределение числа случаев зацветания березы бородавчатой по 5-дневкам с 1920 по 1956 г. в Нерехте (*А*) и в Подмосковье (*Б*).

В целом, за период с 1920 по 1956 г. береза зацветала в Нерехте 7.6 V, в Подмосковье — 4.3 V.

В I половине периода береза зацветала в Нерехте 5.8 V и в Подмосковье 4.2 V. Для II половины периода соответствующие даты были 9.3 V в Нерехте и 4.4 V в Подмосковье. Интервал между зацветанием березы и черемухи оказался равен 8.0 дням в Нерехте и 10.6 дням в Подмосковье.

Сроки зацветания березы в Нерехте (с 1920 по 1956 г.) колебались от 19 IV до 21 V, в Подмосковье за тот же период они колебались от 18 IV до 19 V. Амплитуда колебаний равнялась 33 дням в Нерехте и 32 дням

ТАБЛИЦА 5

Ход зацветания березы бородавчатой в Нерехте и в Подмосковье с 1920 по 1959 г.

| Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам | Годы | Нерехта | Среднее по периодам | Подмосковье | Среднее по периодам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1920 | 20 IV | 6.5 V | 19 IV | 5.7 V | 1939 | 18 V | 13.4 V | 5 V | 7.1 V |
| 1921 | 19 IV |  | 18 IV |  | 1940 | 8 V |  | 6 V |  |
| 1922 | 4 V |  | 3 V |  | 1941 | 21 V |  | 19 V |  |
| 1923 | 16 V |  | 14 V |  | 1942 | 15 V |  | 14 V |  |
| 1924 | 9 V |  | 10 V |  | 1943 | 4 V |  | 25 IV |  |
| 1925 | 30 IV |  | 28 IV |  | 1944 | 14 V |  | 13 V |  |
| 1926 | 14 V |  | 14 V |  | 1945 | 14 V |  | 9 V |  |
| 1927 | 20 V |  | 14 V |  | 1946 | 15 V |  | 2 V |  |
| 1928 | 11 V |  | 16 V |  | 1947 | 12 V |  | 1 V |  |
| 1929 | 12 V |  | 11 V |  | 1948 | 5 V | 5.1 V | 2 V | 1.7 V |
| 1930 | 11 V | 5.2 V | 25 IV | 2.7 V | 1949 | 7 V |  | 4 V |  |
| 1931 | 1 V |  | 4 V |  | 1950 | 25 IV |  | 24 IV |  |
| 1932 | 5 V |  | 5 V |  | 1951 | 28 IV |  | 27 IV |  |
| 1933 | 9 V |  | 13 V |  | 1952 | 8 V |  | 29 IV |  |
| 1934 | 28 IV |  | 28 IV |  | 1953 | 29 IV |  | 26 IV |  |
| 1935 | 17 V |  | 12 V |  | 1954 | 9 V |  | 6 V |  |
| 1936 | 3 V |  | 2 V |  | 1955 | 15 V |  | 12 V |  |
| 1937 | 24 IV |  | 22 IV |  | 1956 | 10 V |  | 5 V |  |
| 1938 | 9 V |  | 3 V |  | 1957 | 30 IV | 5.0 V | 27 IV |  |
|  |  |  |  |  | 1958 | 15 V |  | — |  |
|  |  |  |  |  | 1959 | 30 IV |  | — |  |

в Подмосковье. Год 1941-й оказался годом самого позднего в обоих пунктах зацветания березы: 21 V береза зацвела в Нерехте и 19 VI в Подмосковье.

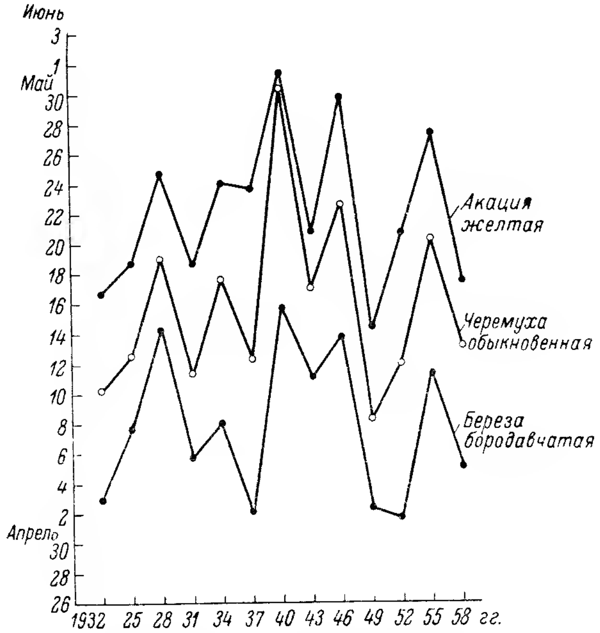


Рис. 7. Ход зацветания в Нерехте березы, черемухи и акации с 1921 по 1959 г. (по 3-летним периодам).

Очень ранние сроки зацветания березы, помимо 1920 и 1921 гг., были отмечены для Нерехты в 1950 г. — 25 IV, в 1951 г. — 28 IV, в 1937 г. — 24 IV; в эти же годы они были отмечены и для Подмосковья: в 1950 г. — 24 IV, в 1951 г. — 27 IV и в 1937 г. — 22 IV. Однако за ряд лет такой близкой синхронности не наблюдалось. Так, в 1930 г. береза зацвела в Подмосковье очень рано — 25 IV, а в Нерехте она зацвела 11 V; примерно такое же соотношение наблюдалось в 1939, 1943, 1946, 1947, 1952 гг. Это значит, что волны тепла, наблюдавшиеся в эти годы в Подмосковье, не достигали Нерехты к моменту зацветания березы.

На рис. 6, составленном по данным табл. 5, показано распределение числа случаев зацветания березы по 5-дневкам, для Нерехты (*А*) и для Подмосковья (*Б*). В первых трех 5-дневках имели место 10 случаев зацветания в Нерехте и 15 — в Подмосковье, в трех следующих 5-дневках 25 дат для Нерехты и 21 — для Подмосковья. В последней 5-дневке заключено 2 случая зацветания для Нерехты и 1 случай для Подмосковья.

На сводном рисунке 7 (по данным рис. 1, 4, 5) в целях сопоставления показан ход зацветания березы, черемухи и акации желтой в Нерехте. Ход зацветания этих пород настолько взаимно закономерен, что по зацветанию березы можно предугадать время зацветания черемухи и акации желтой.

## Заключение

Сказанное в предшествующих разделах можно обобщить в табл. 6.

За изучаемый многолетний период зацветание черемухи запаздывало в Нерехте по сравнению с Подмосковьем на 0.7 дня (округленно — на 1 день), акации желтой — на 1.7 дня (округленно — на 2 дня) и березы — на 3.3 дня (округленно на 3 дня).

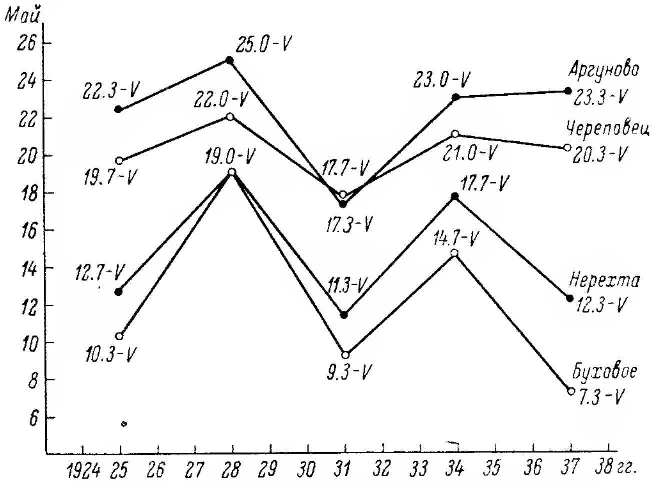


Рис. 8. Ход зацветания черемухи с 1924 по 1938 г. в Аргунове, Череповце, Нерехте, Буховом (по 3-летним периодам).

Как видно из таблицы, I, II и IV четверти периода были теплыми в Нерехте и в Подмосковье (зацветание было ранним), а III четверть периода была холодной (зацветание было поздним).

Влияние очень холодных весен (1941, 1955 гг.), как и очень теплых (1921, 1951 гг.) весен прослеживалось без исключения для каждой из изучаемых пород и в Нерехте, и в Подмосковье (рис. 1, 4, 5, 7).

Из этого следует, что тепловые условия весен за истекшие 4 десятка лет колебались как в Нерехте, так и в Подмосковье волнообразно, не обнаруживая при этом тенденции ни к общему потеплению, ни к общему похолоданию.

Эти закономерности в изменении тепловых условий не являются особенностью только Нерехты и Подмосковья. Их можно обнаружить на

ТАБЛИЦА 6

Зацветание черемухи обыкновенной, акации желтой и березы бородавчатой в Нерехте и в Подмосковье с 1920 по 1956 г.

| Породы | Место наблюдений | I четверть периода | II четверть периода | III четверть периода | IV четверть периода | Весь период с 1920 по 1956 г. | Зацветание в Нерехте запаздывало на: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 лет | 9 лет | 9 лет | 9 лет | 37 лет | |
| Черемуха обыкновенная | Нерехта | 12.4 V | 13.8 V | 22.5 V | 13.6 V | 15.6 V | 0.7 дня |
| | Подмосковье | 13.2 V | 14.4 V | 19.7 V | 12.2 V | 14.9 V | |
| Акация желтая | Нерехта | 19.0 V | 22.1 V | 27.2 V | 20.8 V | 22.3 V | 1.7 дня |
| | Подмосковье | 18.1 V | 20.9 V | 25.1 V | 18.4 V | 20.6 V | |
| Береза бородавчатая | Нерехта | 6.5 V | 5.2 V | 13.4 V | 5.1 V | 7.6 V | 3.3 дня |
| | Подмосковье | 5.7 V | 2.7 V | 7.1 V | 1.7 V | 4.3 V | |
| Нерехта запаздывала на: | | 0.3 дня | 1.1 дня | 3.7 дня | 2.4 дня | 1.9 дня | 1.9 дня |

большом пространстве центральных областей Русской равнины. Так, 15-летние календари природы (с 1924 по 1938 г.), опубликованные А. А. Шиголевым и А. П. Шиманюком в книге «Сезонное развитие природы» (1949), позволяют установить (рис. 8), что такие же колебания тепловых условий весен, общие для Подмосковья и Нерехты, наблюдались к северу от Нерехты — в Череповце и даже в Аргунове (Сев.-Двинская низменность), к югу от Подмосковья — в Буховом Рязанской области; к северо-западу — в Калинине, и к востоку — в Муроме.

## ЛИТЕРАТУРА

Тюрин А. В. (1959). О зацветании черемухи обыкновенной, акации желтой, березы бородавчатой в Подмосковье за 74 года (с 1883 по 1956 г.). Бот. журн., 9. — Тюрин А. В. (1960). Продолжительность начального периода весны и ее значение для организации лесокультурных работ. Тр. Фенологического совещания, 1957 г., Л. — Шиголев А. А., А. П. Шиманюк. (1949). Сезонное развитие природы европейской части СССР.

Московская область,
г. Пушкино.

---

## ON THE EFFLORESCENCE OF BIRD CHERRY *PADUS RACEMOSA* (LAM.) GILIB., SIBERIAN PEA SHRUB *CARAGANA ARBORESCENS* LAM. AND DROOPING BIRCH *BETULA VERRUCOSA* EHRH. AT NEREKHTA (KOSTROMA REGION)

**By A. V. Tiurin**

### SUMMARY

Average dates of efflorescence were established in the course of 40 years' observations. Exceptionally cold springs (1941, 1955) as well as exceptionally warm springs (1921, 1951) shifted considerably the dates of efflorescence, both at Nerekhta and in the Moscow Region. Variations, from year to year, of the thermal conditions of springs resulted in the corresponding fluctuations of the dates of efflorescence of the trees studied. However no acceleration or retardation common to all these species was ever observed, so no reliable inference can be made about the character of spring on the basis of the dates of efflorescence.

---

# МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 58.08 : 576.16 : 581.524.44

**В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова и Т. Н. Линдеман**

## ОБ ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ УЧАСТИЯ ВИДОВ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

V. S. IPATOV, L. A. KIRIKOVA AND T. N. LINDEMAN.
ON THE ESTIMATION OF THE PARTICIPATION OF SPECIES IN THE STRUCTURE OF THE VEGETATIONAL COVER

Проективный учет, разработанный и введенный в геоботаническую практику Л. Г. Раменским (1915, 1937, 1938, 1952), получил права гражданства благодаря его сравнительной простоте и малой трудоемкости. Проективное покрытие — один из основных показателей количества вида в растительном покрове оцениваемой территории, в известной мере отражающий также и массу вида (Раменский, 1938; Ипатов, 1962а). Эти обстоятельства позволяют предполагать, что методы проективного учета будут распространяться в научных исследованиях все шире и детализироваться в зависимости от поставленных задач и объектов исследования.

Проективный учет позволяет нам получать две категории оценок: абсолютные — проективное покрытие растений одного вида или группы в процентах от площади исследуемой пробы и относительные — удельное покрытие, выраженное долей, которую составляет покрытие вида от покрытия травянистого или мохового покровов в процентах (Ярошенко, 1950; Быков, 1957; Ипатов, 1962б, 1964).[1]

Удельное покрытие имеет существенное значение при изучении покровов с общим проективным покрытием менее 100%, например травяно-полукустарничкового и мохового покровов в лесах. Оно выражает степень господства по покрытию, точнее степень участия вида по проективному покрытию в сложении покрова, т. е. несет большую «фитоценотическую нагрузку» по сравнению с абсолютным покрытием.

При детальном исследовании, учитывая абсолютное проективное покрытие на серии площадок 0.1 м$^2$ масштабной сеткой закладываемых на пробной площади (Ипатов, 1964), в процессе камеральной обработки мы легко подсчитываем удельное покрытие.

При менее детальных исследованиях мы непосредственно оцениваем удельное покрытие видов на всей пробе, не определяя абсолютного покрытия видов (даем лишь оценку общего проективного покрытия). Конечно, в этом случае мы теряем часть информации о данной пробе. Но поскольку работа очень ускоряется, мы имеем возможность получить сведения о большом числе проб.

Дробность оценок удельного покрытия, естественно, зависит от целей исследования.

При изучении травяно-полукустарничкового и мохового покровов лесов нами применялась следующая шкала: господствующие виды — удельное покрытие свыше 66%, согосподствующие — 33—66%, наполнители — 5—33% и редкие — удельное покрытие до 5%. В тех случаях, когда вид имеет удельное покрытие, близкое к границе классов, учет затрудняется. Поэтому мы допускаем промежуточные оценки: вид господствует-согосподствует (49—83), согосподствует-наполнитель (19—48%), наполнитель-редкий (2.5—18%). Границами этих классов являются середины основных классов. Если проективное покрытие вида составляет более 2/3 общего проективного покрытия, вид считается господствующим; от 1/3 до 2/3 — согосподствующим, до 1/3 — наполнителем; когда возникает сомнение, относить ли вид к высшему или к низшему классу, дается промежуточная оценка. Результаты для удобства отмечаются начальными буквами соответствующих классов — г, г-с, с и т. д.

---

[1] В нашей работе проективное покрытие травянистого и мохового покровов определялось раздельно, ярусное перекрытие не учитывалось.

Для того чтобы мы могли пользоваться этим способом определения удельного покрытия (степени господства или участия вида в сложении покрова) следует выяснить, в какой мере совпадают визуальные оценки с данными, полученными путем заложения серии малых (0.1 м$^2$) площадок на пробной площади, которые таким образом служат контролем, а также совпадение оценок удельного покрытия у разных авторов.

Нами был поставлен следующий эксперимент. В хвойно-мелколиственном и хвойном лесах в Ленинградской и Новгородской областях были выделены 42 пробные площадки разной конфигурации, каждая площадью 10—30 м$^2$. Площади были заложены в различных растительных сообществах, чтобы иметь возможность сравнить точность оценок удельного покрытия видов, принадлежащих к разным жизненным формам. Краткая характеристика площадок дается ниже.

Большинство площадок — участки с травяно-полукустарничковым покровом, характерным для ельника-черничника. Господствует, как правило, *Vaccinium myrtillus*, в большом количестве встречается *V. vitis-idaea*. Всегда присутствуют типичные представители елового леса: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Ramischia secunda*, *Linnaea borealis* и др. Количество видов на пробной площадке обычно невелико, в среднем 7—8, общее проективное — около 50%. Всегда хорошо развит моховой покров, образованный *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, видами *Dicranum* и др. В ряде случаев травяной покров ельника-черничника был обогащен примесью злаков — *Calamagrostis arundinacea*, *Melica nutans* и разнотравья.

Часть площадок была заложена в заболоченном лесу со сплошным сфагновым покровом, где наряду с лесными видами встречается, а иногда и господствует *Rubus chamaemorus*, характерны здесь *Chamaedaphne calyculata*, *Carex pauciflora* и др. Общее проективное покрытие на таких участках 45—65%, количество видов — 10—12.

Ряд площадок был взят в смешанном хвойно-мелколиственном лесу, где в наземном покрове господствует *Calamagrostis arundinacea* и большую роль играет разнотравье. Моховой покров практически отсутствует.

И, наконец, несколько площадок было описано в ельнике-кисличнике с большим количеством дубравных элементов. Здесь в большом обилии встречается *Hepatica nobilis*, постоянны *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraria*, *Actaea spicata*. Для этих участков характерно большое видовое разнообразие (до 22 видов), общее проективное покрытие 60—70%. Моховой покров полностью отсутствует.

Участники исследования[1] произвели на намеченных площадках оценку удельного покрытия видов по указанной выше шкале и определение величины общего проективного покрытия травяно-полукустарничкового и мохового покровов. Промежуточные оценки давались лишь в исключительных случаях. В каждой пробе был проведен учет абсолютного проективного покрытия, общего и по видам, на 15 площадках размером 0.1 м$^2$ (применялась рамка с масштабной сеткой), расположенных случайно в пределах пробы. На каждой площадке было подсчитано удельное покрытие в отдельности для каждого вида каждым участником исследования. На этой основе мы смогли высчитать для каждой пробы среднее арифметическое удельное покрытие ($M$) и его среднюю ошибку ($m$). Таким образом, в нашем распоряжении оказались следующие материалы для каждой пробы: оценки степени господства (удельного покрытия) видов, выполненные 5 сотрудниками (на больших участках), и средние арифметические удельного покрытия со средними ошибками из 15 «измерений» на мелких площадках, что в наших условиях считалось контролем. В дальнейшем задача свелась к выяснению вопроса, в какой мере совпадают данные первого определения (общевизуального) с данными, полученными вторым путем.

Нами был принят 95%-й доверительный уровень. Например, среднее арифметическое удельное покрытие одного из видов $M=53.8\%$, его средняя ошибка $m=4.9\%$. Доверительный интервал имеет выражение $M \pm tm/t$ (нормированное отклонение). Поскольку для 95% доверительного уровня при $n=15$ $t=2.15$, доверительный интервал будет $53.8 \pm 2.15 \times 4.9$ или от 43.3 до 64.3%.

Совпадением оценки, данной сотрудником, с контролем считался любой случай, когда класс господства (удельного покрытия) совпадал хотя бы частично с 95%-м доверительным интервалом контроля. В нашем примере оценка «господствующий» (66—100%) не совпадает с интервалом 43.3—64.3%, совпадает оценка «согосподствующий» (33—66%).

Результаты сопоставления полученных данных представлены в табл. 1, 2, 3 и 4, где $n$ — число сопоставлений, $p$ — число несовпадений оценок сотрудников с контролем, выраженное в процентах от $n$, $m$ — средняя ошибка $p$. Во всех таблицах данные приводятся порознь по авторам (А, Б, В, Г и Д) и в сумме.

В табл. 2 показано несовпадение оценок отдельно по видам разных классов удельного покрытия. К определенному классу относились все виды, 95%-й доверительный интервал которых (в контроле) включал в себя хотя бы одну из границ этого класса.

В табл. 3 класс согосподствующих видов разбит на 3 группы, различающиеся по характеру структуры надземной части растений, имеющие разную степень трудности оценки удельного покрытия.

К каким же результатам мы пришли в итоге нашего исследования? Обратим внимание на последние столбцы графы («в сумме») всех таблиц. Оказывается, в целом несовпадений оценок сотрудников с контролем немного и сколько-нибудь существенно оценки не различаются как для видов мохового (15.7±1.8), так и для видов травяно-

---

[1] В работе принимали участие, кроме авторов статьи, студенты кафедры геоботаники ЛГУ С. Г. Заверюха и И. Н. Левинтова.

### ТАБЛИЦА 1

Сравнение оценок удельного покрытия данных участниками исследования (А—Д) с оценками, полученными контрольным методом

| А | | Б | | В | | Г | | Д | | В сумме | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ |
| Травяно-полукустарничковый покров | | | | | | | | | | | |
| 297 | 13±1.9 | 315 | 20±2.2 | 333 | 7±1.4 | 241 | 10±1.9 | 267 | 19±2.4 | 1453 | 13.7±0.9 |
| Моховой покров | | | | | | | | | | | |
| 81 | 14.8±3.9 | 85 | 16.5±4.2 | 85 | 8.3±2.9 | 85 | 20±4.3 | 85 | 18±4.2 | 421 | 15.7±1.8 |

Примечание к табл. 1—5. $n$ — число сопоставлений; $p$ — средняя доля несовпадений в процентах; $m$ — средняя ошибка доли; А, Б, В, Г и Д—сотрудники.

### ТАБЛИЦА 2

Сравнение оценок удельного покрытия данных участниками исследования (А—Д) с оценками, полученными контрольным методом по видам разных классов удельного покрытия

| Виды | А | | Б | | В | | Г | | Д | | В сумме | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ | $n$ | $p \pm m$ |
| Травяно-полукустарничковый покров | | | | | | | | | | | | |
| Господствующие | 32 | 0 | 32 | 3.0±3.0 | 32 | 0 | 32 | 0 | 29 | 3±3.2 | 157 | 1.3±0.8 |
| Согосподствующие | 63 | 11±3.9 | 63 | 22±5.2 | 63 | 17±4.7 | 62 | 13±4.2 | 61 | 26±5.6 | 312 | 18±2.2 |
| Наполнители | 158 | 11±2.5 | 172 | 14±2.6 | 174 | 6±1.8 | 134 | 12±2.8 | 152 | 21±3.3 | 790 | 13±1.2 |
| Редкие | 190 | 10±2.2 | 2040 | 19±2.7 | 223 | 3±1.1 | 133 | 6±2.0 | 158 | 10±2.4 | 908 | 9.9±1.0 |
| Моховой покров | | | | | | | | | | | | |
| Господствующие | 24 | 4.2±4.1 | 25 | 4±3.9 | 25 | 0 | 25 | 8±5.4 | 25 | 8±5.4 | 124 | 4.8±1.9 |
| Согосподствующие | 34 | 14.7±6.1 | 37 | 16.2±6.1 | 37 | 8.1±4.5 | 37 | 24.4±7.0 | 37 | 24.4±7.0 | 182 | 17.6±2.8 |
| Наполнители | 51 | 15.7±5.1 | 55 | 20±5.3 | 55 | 10.9±4.2 | 55 | 25.4±5.9 | 55 | 23.6±5.7 | 271 | 19.2±2.4 |
| Редкие | 31 | 12.9±6.0 | 32 | 6.3±4.3 | 32 | 9.4±5.2 | 32 | 6.3±4.3 | 32 | 6.3±4.3 | 159 | 8.2±2.4 |

ТАБЛИЦА 3

Сравнение оценок удельного покрытия данных участниками исследования (А—Д) с оценками, полученными контрольным методом по жизненным формам согосподствующих видов

| Виды | А |  | Б |  | В |  | Г |  | Д |  | В сумме |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ |
| Полукустарнички . . . . . . . . | 31 | 12.9±6.0 | 31 | 16.1±6.6 | 31 | 12.9±6.0 | 31 | 12.9±6.0 | 30 | 20.0±7.3 | 154 | 14.9±2.9 |
| Злаки, осоки . . . . . . . . . | 12 | 8.3±8.0 | 12 | 50.0±14.4 | 12 | 33.4±13.6 | 12 | 33.4±13.6 | 12 | 50.0±14.4 | 60 | 35.0±6.2 |
| Разнотравье с широкими листьями | 18 | 11.1±7.4 | 18 | 16.7±8.8 | 18 | 11.1±7.4 | 17 | 5.9±5.6 | 17 | 17.6±9.3 | 88 | 12.5±3.5 |
| Мхи . . . . . . . . . . . . . | 34 | 14.7±6.1 | 37 | 16.2±6.1 | 37 | 8.1±4.5 | 37 | 24.4±7.0 | 37 | 24.4±7.0 | 182 | 17.6±2.8 |

ТАБЛИЦА 4

Сравнение оценок удельного покрытия, данных участниками исследования (А—Д), с оценками, полученными контрольным методом (при применении в сомнительных случаях промежуточных классов)

| А |  | Б |  | В |  | Г |  | Д |  | В сумме |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ | $n$ | $p\pm m$ |
| Травяно-полукустарничковый покров |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 297 | 5.7±1.4 | 315 | 10.5±1.7 | 333 | 2.4±0.84 | 241 | 3.3±1.1 | 267 | 7.9±1.6 | 1453 | 6.0±0.6 |
| Моховой покров |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 81 | 5.9±2.6 | 85 | 8.2±3.0 | 85 | 4.7±2.3 | 85 | 9.4±3.2 | 85 | 9.4±3.2 | 421 | 7.6±1.3 |

полукустарничкового (13.7±0.9) покровов (табл. 1). Несовпадения и в моховом и в травяно-полукустарничковом покровах происходят за счет наполнителей и согосподствующих видов (табл. 2).

Наиболее трудно поддаются оценке злаки и осоки: среди согосподствующих видов в 35% случаев при оценке степени участия в покрове злаков и осок допущены ошибки, что более чем в 2 раза превышает процент несовпадений для полукустарничков и разнотравья с широкими листьями.

Как расценивать полученные результаты? Применимость метода зависит от целей и характера исследования; в каждом конкретном случае должна определяться целесообразность использования предложенного метода. Но некоторые общие соображения необходимо здесь высказать. Основная задача заключается в определении допустимой величины ошибки в суждениях. В большинстве биологических экспериментов считается возможным принять величину вероятной ошибки в 5%. В силу определенной специфики геоботанических объектов, очень значительной изменчивости их во времени и в пространстве мы часто можем считать удовлетворительным, как нам кажется, если ошибемся в 10—15 и даже в 20 случаях из 100.

В нашем случае вероятность допустить ошибку выражает символ $p$ (т. е. вероятность получить оценку, отличающуюся от оценки, даваемой контрольным методом), а точнее вероятность лежит в пределах $p\pm tm\%$. При 95%-м доверительном уровне и $n>30$, $t=1.96$. Нас интересует главным образом верхний предел интервала, т. е. $p\pm1.96$. Легко убедиться, что максимальная вероятность ошибки (верхняя граница интервала) для господствующих видов в травяно-полукустарничковом покрове меньше 5%, в моховом — менее 10%, в случае редких видов — менее 15%, для видов-наполнителей травяно-полукустарничкового покрова — менее 15%, для согосподствующих полукустарничков и разнотравья — около 20%. Лишь при оценке согосподствующих злаков и осок мы можем ошибиться почти в половине определений. Вместе с тем мы знаем и размер ошибки — один класс (больше чем на один класс отклонений от контроля не было отмечено).

ТАБЛИЦА 5

Сравнение оценок удельного покрытия, полученных разными исследователями на одних и тех же пробных площадях ($n=557$)

| Исследователи | Исследователи |  |  |
|---|---|---|---|
|  | Б | В | Г |
|  | $p\pm m$ | $p\pm m$ | $p\pm m$ |
| А . . . . . . . . | 2.5±0.7 | 2.0±0.6 | 3.0±0.7 |
| Б . . . . . . . . | — | 4.9±0.9 | 5.0±0.9 |
| В . . . . . . . . | — | — | 5.8±1.0 |

Таким образом, если характер исследования позволяет принять такие условия, то предлагаемый метод можно использовать; в противном случае придется подыскивать более точный метод. Например, при детальных исследованиях, как говорилось выше, мы пользуемся рамкой 0.1 м² с масштабной сеткой (Ипатов, 1964), определяем абсолютное проективное покрытие на серии площадок, а удельное покрытие видов подсчитываем при обработке материалов.

В заключение обратим внимание на 2 обстоятельства, увеличивающие возможность использования метода.

Часть сотрудников, как это видно из таблиц, допускает ошибки меньше средних (указанных в графе «В сумме»). Следовательно, при тщательной работе, приобретя достаточный навык, можно повысить надежность результатов.

Выше уже говорилось, что промежуточные оценки применялись нами редко, в исключительных случаях. Если же их применять наряду с основными классами, то вероятность ошибки, по-видимому, может быть резко снижена. Эта возможность нашла отражение в табл. 4. Мы подсчитали число совпадений оценок сотрудников с контролем, условно считая за совпадения такие случаи, когда по контрольным данным вид может быть отнесен к промежуточному классу, а сотрудник, несмотря на сомнения, все же отнес его к смежному с ним основному классу. Мы видим, что существует возможность снизить вероятность ошибки до величины меньше 10%, а следовательно, и применимость метода резко возрастает.

Возможность применения метода подтверждается также данными, полученными нами в следующий полевой сезон. На 52 пробных площадках, аналогичных уже описанным, каждым из четырех исследователей была произведена оценка удельного покрытия видов травяно-полукустарничкового покрова по двойной шкале с применением оценок или только основных или основных и промежуточных классов; затем сопоставлялись оценки удельного покрытия каждого исследователя с остальными (табл. 5). Совпадением считались случаи, когда авторы давали одинаковые оценки или при применении промежуточных классов оценки перекрывались (например, у одного исследователя вид господствует, у другого — господствует-согосподствует). Доля несовпадений составляла при этом всего лишь 6%.

## Литература

Быков Б. А. (1957). Геоботаника. — Ипатов В. С. (1962а). О корреляции между проективным покрытием и весом травянистых растений. Бот. журн., 7. — Ипатов В. С. (1962б). Сравнение методов определения роли вида в структуре травяного покрова дубового леса. Бот. журн., 3. — Ипатов В. С. (1964). Об оценке данных при проективном учете. Бот. журн., 3. — Раменский Л. Г. (1915). К вопросу о количественном учете растительного покрова. Матер. по исслед. и культ. корм. площ., 12, прилож. 5. — Раменский Л. Г. (1937). Учет и описание растительности. — Раменский Л. Г. (1938). Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. — Раменский Л. Г. (1952). К методике изучения растительности и населяемой ею среды. Бот. журн., 2.

Ленинградский государственный
университет.

(Получено 8 VII 1965).

---

# СООБЩЕНИЯ

УДК 581.4+57 : 582.998

И. Б. Сандина

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ БЕЛОКОПЫТНИКА *PETASITES* В СВЯЗИ С ИХ СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ПОЛОЖЕНИЕМ

С 6 рисунками

I. B. SANDINA. MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPECIES OF BUTTER-BUR (*PETASITES* MILL.) AS RELATED TO THEIR SYSTEMATIC POSITION

Виды *Petasites* Mill. в последнее время все чаще привлекают к себе внимание исследователей в качестве лекарственных и кормовых растений.

Лекарственные свойства белокопытника были известны с древних времен. Листья и корни этого растения применялись в народной медицине (Партанский, 1894; Madaus, 1938; Scandavi, 1962). В настоящее время *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb официален в гомеопатии (Homöopathisches Arzneibuch, 1950; Hoppe, 1958). Из корневищ белокопытника гибридного выделены спазмолитически активные вещества — петазин и s-петазин (Aebi и др., 1958). Ученые Чехословакии, изучая химический состав видов белокопытника, выделили из *P. hybridus*, *P. albus* (L.) Gaertn. и *P. spurius* (Retz.) Rchb. ряд сесквитерпеновых углеводородов (Novotny и др., 1962; Hochmannova и др., 1962).

Значительный интерес представляет также изучение видов белокопытника как кормовых растений. Известно, что сахалинские виды *P. amplus* Kitam. и *P. palmatus* (Ait.) A. Gray используются местным населением для силосования; при силосовании их в чистом виде получается высококачественный питательный силос (Бутырина и Голяркин, 1951; Степанова, 1955). Не меньший интерес в кормовом отношении представляют также *P. hybridus* и *P. georgicus* Manden. Последние два вида при выращивании их в Ленинградской области дают до 100 т зеленой массы с гектара. По данным химической лаборатории Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН), в листьях белокопытника гибридного содержится до 18% протеина, до 14% белка, до 6% углеводов и около 13% зольных элементов.

До сих пор не имеется монографии рода *Petasites*. В обработке этого рода, сделанной Л. А. Куприяновой (1961) во «Флоре СССР», для территории Советского Союза приводятся 3 вида: *P. hybridus*, *P. albus* и *P. spurius*. Кавказский вид *P. georgicus*, описанный И. П. Манденовой (1947), рассматривается Куприяновой как синоним *P. hybridus*, остальные же виды, в том числе сахалинские *P. amplus* и *P. palmatus*, отнесены ею к роду *Nardosmia* Cass.

Объем рода *Petasites* до сих пор понимается различными исследователями по-разному. Вслед за Кассини (Cassini, 1825 г.) некоторые авторы выделяют из рода *Petasites* группу видов с язычковыми краевыми цветками в самостоятельный род *Nardosmia*. Однако самостоятельность этого рода признается не всеми. Так, в работах В. Л. Комарова (1907), И. П. Манденовой (1947) и Зорека (Sourek, 1962) род *Nardosmia* рассматривается в составе рода *Petasites*.

В связи с неясностью объема этого рода и недостаточными сведениями по биологии его видов мы попытались в настоящей статье рассмотреть основные морфологические и биологические особенности 4 видов белокопытника — *P. albus*, *P. hybridus*, *P. georgicus* и *P. amplus*, выращиваемых нами в условиях культуры на научно-опытной станции БИНа в Отрадном (Приозерский район Ленинградской области). Исходный материал был получен из естественных мест произрастания: *P. albus* — из Лагодехского заповедника (Грузия), *P. georgicus* — из окрестностей г. Нальчика (Кабардино-Балкария), *P. amplus* — с Сахалина. Исходным материалом по *P. hybridus* послужили экземпляры, выращенные на интродукционном питомнике БИНа (в свое время полученные

Н. Н. Монтеверде). Описание женских экземпляров всех видов, за исключением *P. georgicus*, а также характеристика *P. palmatus*, отсутствующего в нашей коллекции, даны также по материалам Гербария БИНа.

Одной из особенностей представителей рода *Petasites* является ярко выраженный у них половой диморфизм. Мужские и женские экземпляры, неотличимые между собой по вегетативным органам, резко отличаются друг от друга по характеру соцветий, а также по размерам и форме цветков и корзинок. Кроме того, размеры корзинок и общий характер соцветий значительно меняются в зависимости от фазы развития, а гербарные образцы одного вида, собранные в разное время, морфологически значительно различаются между собой. Все это затрудняет работу систематиков, имеющих дело большей частью с сухими, иногда неполными, собранными в разные сроки гербарными экземплярами.

Для видов белокопытника характерны цветоносные побеги, появляющиеся рано весной до отрастания розеточных листьев; они несут редуцированные чешуевидные листья, представляющие собой видоизмененные листовые влагалища, и заканчиваются соцветием. Соцветие в начальный период цветения довольно компактное, щитковидной или овальнояйцевидной формы, позднее оно становится рыхлым, метельчатым.

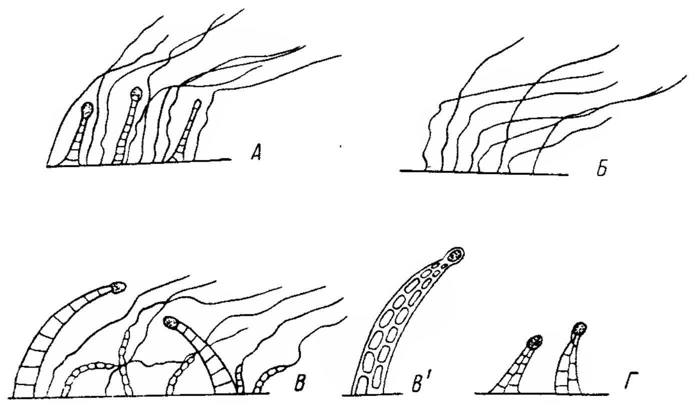


Рис. 1. Опушение цветоносных побегов различных видов *Petasites*.

*А* — *P. albus*; *Б* — *P. hybridus*; *В*—*В'* — *P. georgicus* (*В* — верхняя часть стебля, *В'* — нижняя); *Г* — *P. amplus*.

М. И. Савченко (1952) характеризует соцветие белокопытника как сложное цимозное соцветие — плейохазий, обладающее верхушечной (терминальной) корзинкой и большим количеством боковых корзинок. Корзинки располагаются на осях соцветия одиночно или группами. Почти все цветки в корзинках трубчатые.

В соцветиях мужских особей цветки морфологически обоеполые, но функционально они тычиночные, так как в завязи этих цветков семяпочка не развивается, а рыльце выполняет функцию поршня, выталкивающего пыльцу из тычиночной трубки. Форма рыльца тычиночных цветков у разных видов белокопытника имеет свои отличительные особенности и может служить хорошим диагностическим признаком. Венчик тычиночных цветков состоит из трубки и верхней расширенной 5-раздельной части.

Цветки женских экземпляров отличаются от мужских мало заметным узкотрубчатым венчиком, верхний край которого у разных видов, а иногда даже у особей одного вида, варьирует от косо срезанного до короткоязычкового. Так, при просмотре гербарного материала, относящегося к белокопытнику белому и белокопытнику гибридному, мы обнаружили единичные экземпляры, у которых краевые цветки имели короткоязычковый венчик. Факт наличия пестичных цветков с язычковыми венчиками среди особей белокопытника белого был отмечен в работе И. П. Манденовой (1947). Внутри завязи пестичного цветка имеется крупная фертильная семяпочка. Столбик белый, нитевидный, с двулопастным рыльцем. Тычинки в цветке отсутствуют. Таким образом, эти цветки являются пестичными и морфологически, и функционально.

Перенос пыльцы с тычиночных цветков на пестичные происходит с помощью насекомых — ос, пчел, шмелей. После оплодотворения завязь пестичного цветка развивается в плод — семянку.

Однако двудомность у некоторых видов белокопытника еще не совсем полная. В соцветиях мужских особей встречаются единичные пестичные цветки, которые располагаются по краю корзинок и зацветают раньше остальных. В центре корзинок женских экземпляров также встречаются единичные тычиночные цветки. Примером незаконченного полового диморфизма могут служить белокопытник белый и белокопытник грузинский, в мужских соцветиях которых насчитывается до 15—17% пестичных цветков. Гораздо меньшее число пестичных цветков встречается в соцветиях мужских особей белокопытника гибридного. У экземпляров этого вида, выращиваемых на наших опытных участках, их оказалось всего около 0.002%.

У видов белокопытника сильно развита способность к вегетативному размножению. Большинство из них образует длинные (до 1—1.5 м длины) корневища и, таким образом, они довольно быстро расселяются на значительные расстояния. Причем, судя по литературным данным (Valentine, 1947) и по материалам Гербария БИНа, в природе широко распространяются вегетативным путем мужские экземпляры, а женские встречаются более редко. Вэлинтайн (Valentine, 1947) на основе регистрации распространения мужских и женских экземпляров *P. hybridus* на территории Британских островов и Ирландии пришел к убеждению, что представители разного пола этого вида имеют различное географическое распределение. Женские растения имеют гораздо более ограниченный ареал, чем мужские, и только в пределах своего основного ареала они обильно плодоносят. В посеве в Отрадном имеются мужские и женские экземпляры только одного вида — белокопытника грузинского. При совместном выращивании особей того и другого пола этого вида женские экземпляры хорошо плодоносят. В семенном потомстве приблизительно половина особей оказалась женскими, половина — мужскими. Таким образом, наряду с вегетативным размножением виды белокопытника не утратили способности и к семенному воспроизведению.

Ниже мы приводим описание морфологических и некоторых биологических особенностей отдельных видов белокопытника.

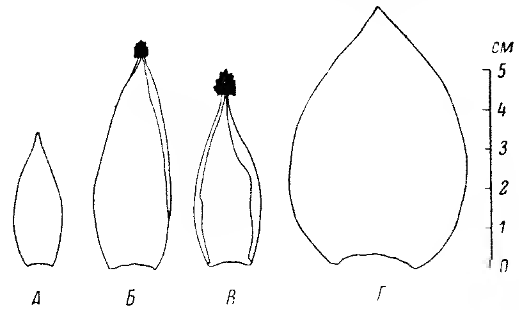


Рис. 2. Форма стеблевых листьев различных видов *Petasites*.

Обозначения те же, что и на рис. 1. Редуцированные листовые пластинки закрашены в черный цвет.

1. *P. albus* (L.) Gaertn. — Белокопытник белый. Цветоносные побеги мужских особей от 10 до 22 см высоты, в верхней части с железистым и паутинистым опушением, в нижней — преимущественно с паутинистым (рис. 1, *А*). Стеблевые листья светло-зеленые, чешуевидные, яйцевидной формы, 3—4 см длины и 1—2.5 см ширины (рис. 2, *А*).

Соцветие в начале цветения плотнощитковидное, позже более рыхлое, почти метельчатое, до 10 см в длину и 7 см в диаметре. Терминальная корзинка по размерам и форме не отличается от остальных. Ниже поочередно располагается около 10 одиночных корзинок. Еще ниже боковые оси ветвятся и корзинки сгруппированы по 2—3. Всего в соцветии до 30 корзинок первого порядка и около 10—15 корзинок второго порядка. Корзинки колокольчатой формы, около 1 см высоты и такого же диаметра.

Венчик в бутонах желтоватый, при распускании белый, довольно крупный, около 1.5 см длины. Трубка венчика 5 мм длины, верхняя часть ее колокольчатая, рассеченная на $^2/_3$ длины. Пестик выступает из тычиночной трубки на 5 мм. Рыльце около 2 мм длины, почти до основания рассеченное на 2 линейно-ланцетные доли, густо покрытые сосочками (рис. 3, *А*). Пестичные цветки, встречающиеся в соцветиях мужских особей, имеют сильно редуцированный трубчатый венчик, который в период цветения не превышает длины волосков паппуса (хохолка) (рис. 3, *а*).

Цветоносные побеги женских экземпляров 65—70 см высоты. Соцветие к концу цветения рыхлое, метельчатое. Корзинки расположены на длинных осях, верхние — одиночно, нижние — по 2—3. Пестичные цветки узкотрубчатые. Верхний край венчика варьирует от неравнозубчатого до короткоязычкового (рис. 3, *а'*, *а''*).

Прикорневые листья округлосердцевидные, около 20—25 см ширины. Листовая пластинка тонкая, по краю с оттянутыми острыми зубчиками.

В Ленинградской области цветоносные побеги белокопытника белого появляются во второй половине апреля, с колебаниями по отдельным годам в пределах от 21 до 26 IV. При выходе почки цветоносного побега на поверхность почвы небольшие кроющие листья почки расходятся в стороны, после чего появляется соцветие (рис. 4, *А*). Цветение наступает в конце апреля—в первых числах мая. Цветки, распустившиеся первыми, часто повреждаются весенними заморозками. Цветение продолжается около 20 дней. Почки, дающие начало укороченным вегетативным побегам, трогаются в рост 6—10 мая — в период массового цветения растений. В отличие от других видов белокопытник белый имеет сравнительно короткие восходящие корневища, длина которых не превышает 10—15 см. Корневища имеют сближенные утолщенные узлы, расстояние между которыми не превышает 5—10 мм. Местами, особенно вблизи поверхности почвы, корневища окрашены антоцианом в малиновый цвет. Весной из конечной почки корневища образуется вегетативный побег, а к концу периода вегетации верхушечная почка побега превращается в цветочную почку возобновления (почку цветоносного побега). В пазухах розеточных листьев формируются листовые почки возобновления, а из самых нижних пазушных почек образуются новые короткие корневища (рис. 4, *А*).

2. *P. hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb. (=*P. officinalis* Moench) — Белокопытник гибридный. Цветоносные побеги мужских особей 20—45 см высоты, с паутинистым опушением (рис. 1, *Б*); все части побега, начиная от кроющих листьев и кончая цветками, имеют интенсивную темно-пурпуровую окраску. Нижние стеблевые листья

яйцевидные, с редуцированной листовой пластинкой на конце (рис. 2, *Б*), верхние — без нее. Соцветие плотное, яйцевидное. Корзинки на коротких осях, одиночные, нижние иногда парные.

Тычиночные цветки 0.8—1 см длины. Верхняя колокольчато расширенная часть венчика до половины рассечена на 5 равных, отогнутых вниз зубцов. Рыльце пестика булавовидное, на конце разделенное на 2 тупые доли (рис. 3, *Б*).

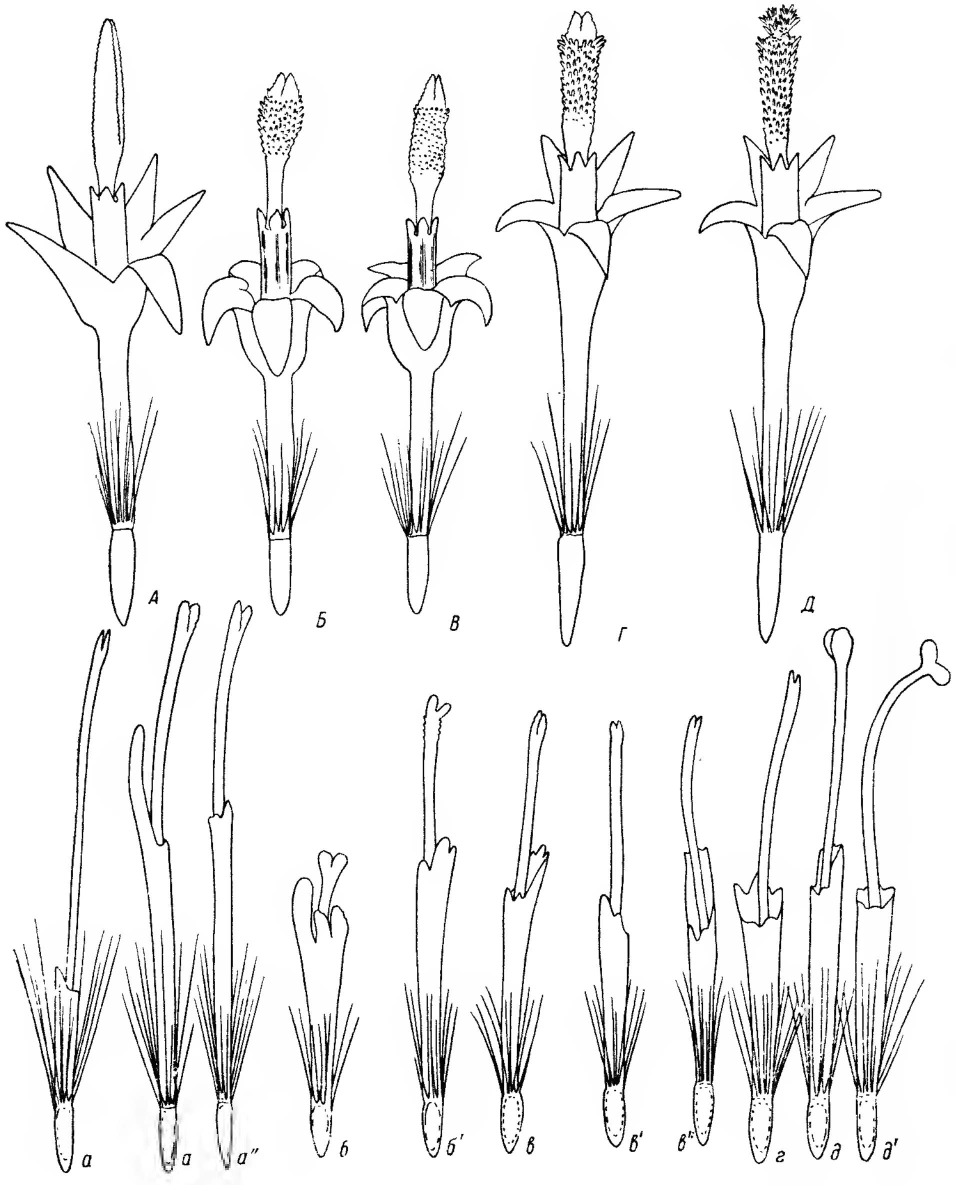


Рис. 3. Форма и размеры цветков у *Petasites albus* и *P. hybridus*.

*А* — мужской цветок *P. albus*; *а* — женский цветок из соцветия мужского экземпляра этого же вида; *а′*, *а″* — цветки из корзинок женских экземпляров. *Б* — мужской цветок *P. hybridus*; *б* — женский цветок из корзинки мужского экземпляра; *б′* — цветок из соцветия женского экземпляра. *В* — мужской цветок *P. georgicus*; *в* — женский цветок из мужского соцветия; *в′*, *в″* — женские цветки из женского соцветия; *Г* — мужской цветок *P. amplus*; *г*, женский цветок этого вида. *Д* — мужской цветок *P. palmatus*; *д*, *д′* — женские цветки.

В мужских соцветиях белокопытника гибридного наряду с тычиночными цветками довольно часто встречаются гермафродитные, но функционально бесполые цветки, которые в отличие от остальных имеют меньшие размеры и не образуют ни пыльцы, ни семяпочек (Сандина, 1963). Эта редукция генеративных частей цветка — явление вторичное и объясняется тем, что половое размножение белокопытника постепенно уступает место вегетативному.

Пестичные цветки в мужских соцветиях белокопытника гибридного обнаружить довольно трудно вследствие того, что они имеют незначительные размеры (рис. 3, *б*) и их очень мало (1 : 2000).

Цветоносные побеги женских особей также интенсивно окрашены антоцианом и имеют в начальный период цветения яйцевидные соцветия. Корзинки более мелкие по сравнению с мужскими. Верхние — одиночные, нижние — по 2—3. Пестичные цветки трубчатые, с косо срезанным неравнозубчатым, часто двугубым краем (рис. 3, *б′*). Пестик с двулопастным рыльцем, обычно несколько длиннее венчика, иногда он редуцирован.

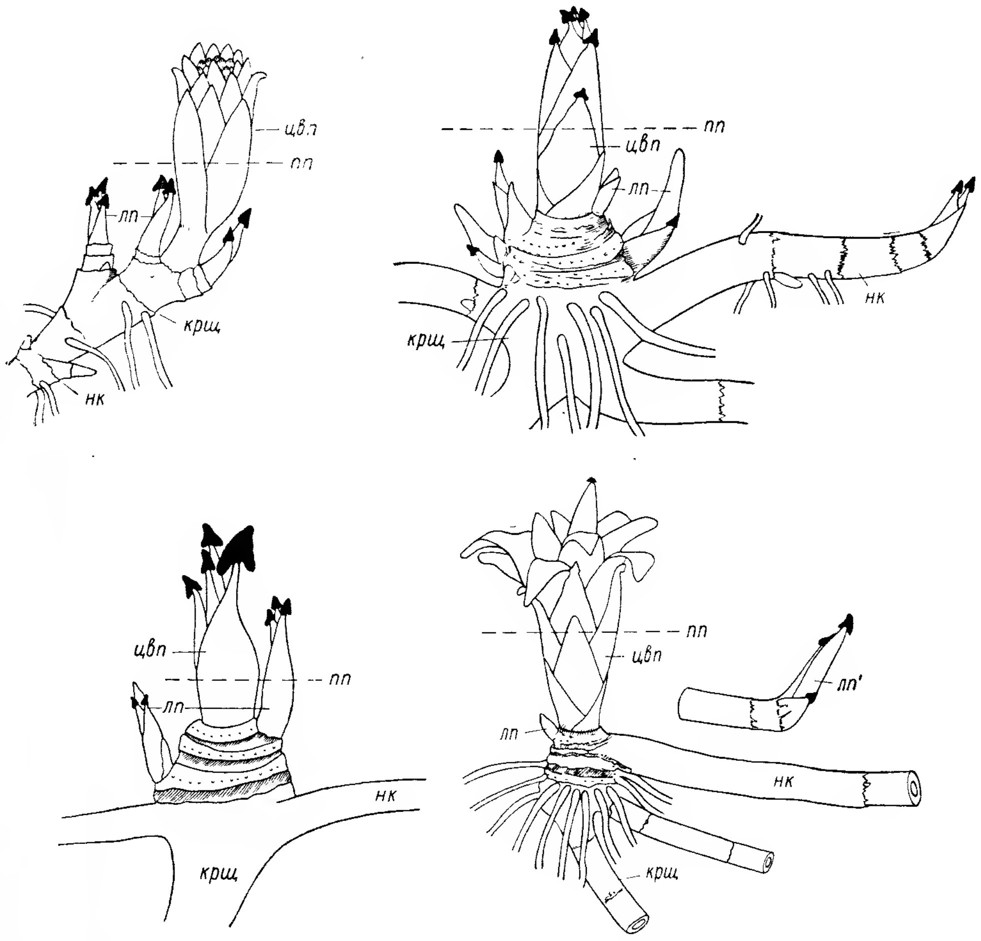


Рис. 4. Корневища и почки возобновления видов *Petasites* в период весеннего отрастания.

*Слева: вверху* — *P. albus*; *внизу* — *P. hybridus*; *справа: вверху* — *P. georgicus*; *внизу* — *P. amplus*; *крщ* — старое корневище; *нк* — новое корневище; *цвп* — почка цветоносного побега; *лп* — листовые почки; *лп′* — листовая почка на конце корневища; *пп* — поверхность почвы.

Вегетативные побеги укороченные, листья собраны в розетку по 5—7, крупные, до 140 см длины (пластинка с черешком) и до 80 см ширины; пластинка округлосердцевидная, с неравнозубчатым краем. Корневища до 1 м длины и 1—1.5 см в диаметре, неравномерно утолщенные, белые, на свету быстро темнеющие.

Весеннее отрастание растений начинается в апреле. Сразу после стаивания снега, а иногда даже из-под него, появляются крупные цветочные почки темно-пурпурового цвета. Цветение в Ленинградской области (Отрадное) наступает в конце апреля (на 2 недели позже, чем в Ленинграде) и продолжается от 20 до 25 дней. В период цветения происходит интенсивный рост цветоносных побегов в высоту и к концу цветения они достигают своих максимальных размеров. Листовые почки трогаются в рост через 5—7 дней после отрастания почек цветоносных побегов. Наиболее интенсивный рост листьев происходит в июне (до 10 см в сутки). В середине июля листья достигают своих максимальных размеров. Одновременно с ростом листьев в их пазухах закладываются почки. К осени из нижних почек образуются длинные горизонтальные корневища, заканчивающиеся листовыми почками, а выше (по длине побега) формируется еще несколько пазушных листовых и 1 или 2 цветочные почки (рис. 4, *Б*). Верхушечная почка побега также превращается в цветочную почку возобновления. Весной все эти почки трогаются в рост, причем из цветочных почек образуются цветоносные побеги, а из листовых — новые вегетативные побеги.

3. *P. georgicus* Manden. — Белокопытник грузинский. Цветоносные побеги мужских особей в верхней части светло-зеленые, у основания — с фиолетовым оттенком; в отличие от белокопытника гибридного они имеют густое железистое опушение, а также редкие паутинистые волоски с цепочковидными основаниями (рис. 1, *В*). К началу цветения высота побегов не превышает 15—18 см, а к концу периода цветения они достигают 40—50 см высоты. Стеблевые листья чешуйчатые, светло-фиолетового оттенка, 4—6 см длины и 1—2 см ширины, продолговато-овальные (рис. 2, *В*). Нижние листья заканчиваются редуцированной листовой пластинкой, у верхних она отсутствует. Соцветие более крупное, чем у предыдущего вида, и более рыхлое. Верхние корзинки одиночные, расположенные ниже сгруппированы по 2—3 и, наконец, самые нижние собраны в виде щитков по 4—6 вместе.

Тычиночные цветки белокопытника грузинского по форме и размерам похожи на цветки белокопытника гибридного, но отличаются от последних желтой окраской венчика и кувшинообразной формой рыльца. Крупные сосочки, расположенные под лопастями рыльца, создают впечатление кольцеобразного утолщения. Лопасти рыльца более острые, чем у белокопытника гибридного (рис. 3, *В*).

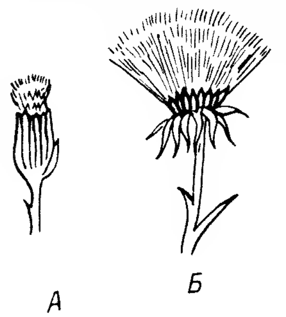


Рис. 5. Женские корзинки *Potasites georgicus*.

*А* — в период цветения; *Б* — в период плодоношения.

Женские цветки, встречающиеся в соцветиях мужских особей, имеют узкотрубчатый двугубый венчик (рис. 3, *в*). Рыльце пестика обычно выступает над венчиком, но иногда находится на одном уровне с ним. При подсчете оказалось, что около 30% пестичных цветков из корзинок мужских особей завязывает семена. Однако проращивание этих семян в чашках Петри и в ящиках с землей не дало положительных результатов. Чем это объясняется — отсутствием ли оптимальных условий или пониженной их жизнеспособностью — этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Цветоносные побеги женских экземпляров 50—60 см высотой. Для них характерны мелкие цилиндрические корзинки, собранные в начале цветения в колосовидное, а к концу цветения в рыхлое метельчатое соцветие (рис. 5). Антоциановая окраска у женских экземпляров выражена еще более слабо, чем у мужских, опушение побегов такое же, как у последних. Верхние корзинки располагаются одиночно, средние сгрупированы по 3—5, нижние по 5—6. Пестичные цветки имеют узкотрубчатые венчики, верхний край которых варьирует от неравнозубчатого до короткоязычкового (рис. 3, *в*, *в'*). Кроме пестичных цветков, в соцветиях женских особей встречается около 2% недоразвитых гермафродитных цветков.

Прикорневые листья крупные, длинночерешковые, до 130—150 см длины и 80 см ширины; листовая пластинка широкосердцевидная.

Корневища длинные, разветвленные, обычно равномерно утолщенные, иногда складчатые, желтоватые, 1—1.5 см в диаметре. По мере роста вегетативного побега и формирования новых почек возобновления (цветочных и листовых), а также новых горизонтальных корневищ, подземная часть побега утолщается до 4—5 см в диаметре (рис. 4, *В*). Характер закладки и формирования почек возобновления такой же, как у белокопытника гибридного (Сандина, 1963).

В Ленинградской области отрастание белокопытника грузинского происходит в третьей декаде апреля, цветение наступает 3—7 мая и продолжается от 14 до 20 дней. Весенними заморозками растение обычно не повреждается. Массовое созревание плодов на женских экземплярах происходит в первых числах июня. Семянки цилиндрические, хорошо выполненные, 2.5—3 мм длины и 0.5 мм в диаметре. Зародыш семени прямой, около 2 мм длины, дифференцирован на семядоли и корешок. Свежесобранные семена (семянки), посеянные в грунт, прорастают на 20—25%. Всходы мелкие, с продолговатыми, около 5 мм длины и 1—2 мм ширины, семядолями, развиваются довольно медленно (рис. 6). Первичный корешок очень рано отмирает, в результате этого трогается в рост несколько придаточных корней. К концу первого года вегетации растения образуют розетку из 3—4 прикорневых листьев, в пазухах которых закладываются почки возобновления, а в центре розетки формируется верхушечная почка возобновления. Летом следующего года из двух нижних пазушных почек образуются корневища, из двух других почек, так же как из верхушечной, — новые розетки листьев. Придаточные корни возникают уже не только у основания побегов, но и на корневищах. Каждую весну старые корни отмирают и на смену им образуются новые. Цветение растений, выращенных из семян, наступает на третий год после посева. Причем, как уже было указано выше, количество экземпляров того и другого пола в семенном потомстве оказалось одинаковым.

Сравнивая морфологические особенности белокопытника гибридного и белокопытника грузинского, мы видим четкие различия между этими двумя видами по следующим признакам: по окраске стебля, корзинок и цветков, по форме соцветия и характеру расположения корзинок в нем, по особенностям опушения стебля, по форме рыльца в тычиночных цветках. Все это подтверждает видовую самостоятельность *P. georgicus*.

В первоописании этот вид был указан лишь для Западного Закавказья, тогда как в действительности он встречается также в Предкавказье и Дагестане. В кавказском секторе Гербария БИНа хранятся следующие экземпляры, относящиеся к *P. georgicus*. Предкавказье: Новороссийск, 18 IV 1889, В. Липский; Сочи, Хлудовская сторона, 3 IV 1918, Стеуп; Ставрополь, 25 III 1881, Норманн; р. Нальчик, 27 IV 1911, Е. и Н. Буш; р. Подкумок, 5 IV 1889, И. Акинфиев. Дагестан: Буйнакский р-н, окр. Манас-аула, 13 IV 1960, Е. Мордак.

4. *P. amplus* Kitam. (=*P. japonicus* auct. fl. Sachal. et Kuril. non Miq., *P. giganteus* Fr. Schmidt ex Trautv. non Fuss) — Белокопытник широкий. Цветоносные побеги тычиночных экземпляров желтовато-зеленые, 16—20 см высоты; верхняя часть их густо опушена мелкими железистыми волосками (рис. 1, *Г*), ниже по стеблю, кроме железистых, встречаются в небольшом количестве длинные паутинистые волоски. Стеблевые листья в виде чешуй и без редуцированных листовых пластинок на конце, до 10 см длины и 2—4 см ширины (рис. 2, *Г*); нижние стеблевые листья, выполняющие по отношению к зимующей почке функцию кроющих чешуй, широкояйцевидные; средние и верхние листья продолговатоовальные.

Соцветие щитковидное, в верхней части его корзинки одиночные, ниже — сгруппированы по 2—4. Корзинки около 1.5 см длины и 1 см в поперечнике. Цветки бледно-желтые, несколько крупнее цветков предыдущих видов. Отгиб венчика воронковидный, рассеченный почти до половины. Трубка венчика с зеленоватым оттенком, 5—6 мм длины. Тычиночная трубка белая. Рыльце пестика цилиндрическое, с сосочковидной поверхностью (рис. 3, *Г*). Наиболее крупные сосочки, расположенные под лопастями рыльца, создают впечатление кольцеобразного утолщения, так же как у белокопытника грузинского, но у данного вида утолщение выражено еще более четко. Поверхность лопастей рыльца мелкососочковая. Пестичных цветков в соцветиях мужских особей нам не удалось обнаружить. Можно полагать, что у данного вида особи полностью двудомные.

Цветки женских особей до 1 см длины, узкотрубчатые, двугубые (рис. 3, *г*). Паппус при плодах на 2—4 мм длиннее венчика. Зрелые плоды хорошо выполнены.

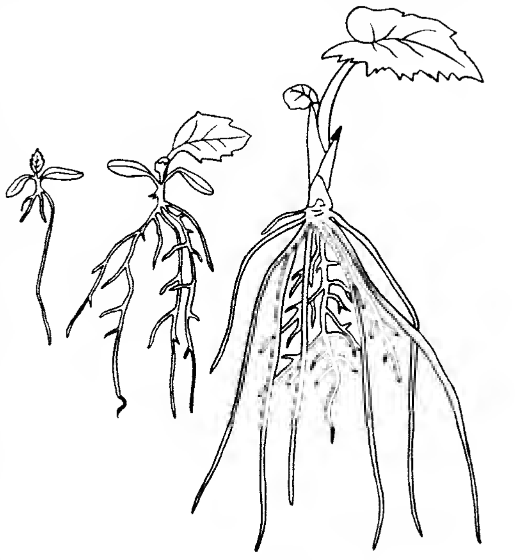


Рис. 6. Всходы и молодые растения *Petasites georgicus*.

В Ленинградской области отрастание побегов этого вида начинается в середине апреля. В период отрастания соцветие плотно прикрыто крупными кроющими листьями лимонно-желтого цвета. Когда кроющие листья начинают отгибаться, почки становятся похожими на крупные желтые цветки и выглядят очень декоративно. Цветение наступает в конце апреля и продолжается 17—20 дней. По своему морфологическому облику белокопытник широкий ближе всего к белокопытнику белому. Цветут эти виды в Ленинградской области также почти одновременно. Обычно они зацветают на 10—15 дней раньше белокопытника гибридного и белокопытника грузинского, в результате чего их цветки часто повреждаются весенними заморозками. Листовые почки трогаются в рост в первых числах мая, в период массового цветения растений. Прикорневые листья крупные (до 100 см длины), длинночерешковые, желтовато-зеленого цвета. Листовая пластинка почковидная, широкая, с мелкозубчатым краем. Корневища длинные, белые, равномерно утолщенные, 1—1.5 см в диаметре. При развитии укороченного вегетативного побега центральная почка к концу вегетационного периода формируется как почка цветоносного побега. Из боковых почек, закладывающихся в пазухах листьев, образуются длинные горизонтальные корневища, которые весной дают начало новым вегетативным побегам (рис. 4, *Г*). Листовых почек возобновления вблизи материнского побега, как это наблюдается у белокопытника гибридного, здесь не образуется.

По своим морфологическим и биологическим особенностям белокопытник широкий близок к остальным представителям рода *Petasites*, и, поскольку в его корзинках язычковые цветки отсутствуют, нет никаких оснований исключать его из состава рода *Petasites* и относить к роду *Nardosmia*.

5. *P. palmatus* (Ait.) A. Gray — Белокопытник дланевидный. За неимением в нашем распоряжении живых особей этого вида, мы не приводим подробного морфологического описания его. Укажем, однако, что, судя по гербарным образцам, в соцветиях мужских особей белокопытника дланевидного все цветки трубчатые. По форме и размерам они похожи на цветки белокопытника широкого, но имеют и свои характерные особенности — лопасти рыльца в отличие от предыдущего вида заканчиваются пучком крупных сосочков (рис. 3, *Д*). У женских экземпляров краевые цветки в корзинках язычковые, с узким малозаметным отгибом, остальные — трубчатые, с неравнозубчатым краем венчика (рис. 3, *д*, *д'*). Среди гербарных образцов этого вида нам удалось обнаружить экземпляры, полностью лишенные язычковых цвет-

ков. Следовательно, у белокопытника широкого, так же как у белокопытника белого и белокопытника грузинского, встречаются экземпляры как с язычковыми краевыми цветками в корзинках женских особей, так и без них, поэтому, нам кажется, нет достаточных оснований исключать *P. palmatus* из состава рода *Petasites*.

Наличие или отсутствие язычковых краевых цветков у видов белокопытника является, по-видимому, лабильным признаком, поскольку наряду с типичными трубчатыми и язычковыми цветками здесь легко обнаружить множество переходных форм. Следует отметить, что появление язычковых цветков у видов, не обладающих этим признаком, и, наоборот, отсутствие их у видов, имеющих в норме язычковые цветки, весьма характерно для целого ряда представителей сем. *Compositae* (Федоров, 1958).

Самостоятельность рода *Nardosmia* представляется нам довольно сомнительной, но этот вопрос может быть решен окончательно только после детального критического анализа всех видов, относимых к этому роду.

## Выводы

1. *Petasites georgicus* Manden. по своим морфологическим признакам четко отличается от *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb. и несомненно является самостоятельным видом. Ареал этого вида, кроме Западного Закавказья, простирается также в Предкавказье и Дагестан.

2. Сахалинские виды *P. amplus* Kitam. и *P. palmatus* (Ait.) A. Gray должны быть восстановлены в объеме рода *Petasites*. Для отнесения их к роду *Nardosmia* нет достаточных оснований, поскольку первый из них лишен основного признака этого рода — краевых язычковых цветков, а у второго венчик пестичного цветка варьирует от косо срезанного до короткоязычкового, так же как это наблюдается и у других представителей белокопытника — *P. albus* и *P. georgicus*.

## Литература

Бутырина И. Ф. и Ф. Е. Голяркин. (1951). Дикорастущие кормовые травы Сахалина. Кормовая база, 12. — Комаров В. Л. (1907). Флора Маньчжурии, 3. Тр. имп. С.-Птб. бот. сада, 25. — Куприянова Л. А. (1961). Род *Petasites*. Род *Nardosmia*. Флора СССР, 26. — Манденова И. П. (1947). Кавказские виды рода *Patasites* Gaertn. Заметки по систематике и географии растений, 13. — Партанский Н. П. (1894). Практическая ботаника флоры Европейской России. — Савченко М. И. (1952). О некоторых морфологических особенностях развития соцветия сложноцветных (на примере видов *Taraxacum* L.). Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. VII, Морф. и анат. раст., 3. — Сандина И. Б. (1963). К биологии развития белокопытника гибридного — нового силосного и лекарственного растения. Бот. журн., 6. — Степанова К. Д. (1955). Луга южной части Сахалина. — Федоров Ал. А. (1958). Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений. Проблема вида в ботанике, 1. — Aebi A., T. Waaler, I. Buchi. (1958). Petasin und s-petasin, die spazmolitisch wirksamen Inhaltsstoffe von *Petasites* (L.) Fl. Wett. Pharmac. Weikbl., 93, 8. — Hoppe H. A. (1958). Drogenkunde. Hochmannova I., L. Novotny, V. Herout. (1962). On terpenes. Sesquiterpenes hydrocarbons from coltsfoot rhizomes (*Petasites officinalis* Moench). Collection of Czechoslovak Chemical Communications, 27, 8. — Homöopathisches Arzneibuch. (1950). — Madaus G. (1938). Lehrbuch der biologischer Heilmittel. 1, 3. — Novotny L., V. Herout, F. Sorm. (1962). Plant substances, constituents of *Petasites albus* (L.) Gaertn. rhizomes. Collection of Czechoslovak Chemical Communications. 27, 6. — Scandavi A. (1962). Flora medicinale della provincia di Pavia. Atti Ist. Bot. Univ. Laborat. Crittogamico, Pavia. Ser. 5, 19. — Sourek J. (1962). Rod *Petasites* v Ceskoslovensku (Monograficka studie cs. druhu rodu *Petasites* a jejich krizencu). — Valentine D. H. (1947). The distribution of the sexes in Butterbur. North-western naturalist, 22, 1 a. 2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 12 VII 1965).

---

УДК 57 : 582.765.2

### И. А. Щипанова

# К БИОЛОГИИ ФИСТАШКИ *PISTACIA MUTICA* FISCH. ET MEY.

### С 7 рисунками

### I A. SHCHIPANOVA. A CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF *PISTACIA MUTICA* FISCH. ET MEY.

Род *Pistacia* распространен в Средиземноморской области, Малой Азии, Иране, Афганистане, Белуджистане, на Кавказе и в Крыму, т. е. его ареал совпадает с областями произрастания можжевеловых редколесий (Кордон, 1936).

В Азербайджане произрастают два вида: дикорастущая фисташка *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. и фисташка культурная *P. vera* L.

Эколого-биологическое изучение фисташки проводилось нами в течение 1951—1953 гг. на Турьянчайском массиве аридного редколесья, расположенном в физико-географическом районе южных склонов Большого Кавказа, а именно в средней части его предгорного пояса, в междуречье Алджиганчая и Геокчая.

Налбандагский и Сырхайханский хребты (называемые часто Боздагом) представляют собой часть обрывистого края и приподнятого крыла антиклинальной складки (Богачев, 1926), образованные отложениями верхнего плиоцена (апшеронский ярус). В образовании гряд играли роль как денудационные процессы, так и явления сбросового характера (Щукин, 1926). Склоны хребтов сложены серыми карбонатными глинами и песчаниками. На южных склонах скелетные частицы преобладают над мелкоземом. В породе содержатся также и соли, главным образом сульфатные, отчего в бессточных бассейнах образуются соленые озера. Нередки случаи нахождения на южных эродированных склонах солевых выпотов в виде полос и лент.

Район с аридным редколесьем почти безводен, прорезающие его широкими руслами реки немногочисленны и не влияют на водоснабжение редколесий. Встречающиеся изредка по ущельям родники, иногда минерализованные, малодебитны и летом пересыхают. Сообщества аридного редколесья, расположенные на склонах, существуют за счет атмосферного увлажнения и влажности глубоких слоев подпочвы.

Расположенное между сухой степной и лесной зонами аридное редколесье находится в соответствующих промежуточных климатических условиях. Согласно климатической карте Азербайджанской ССР, предгорья имеют климат умеренно теплых степей с сухим и жарким летом и сравнительно сухой зимой. На карте годовой испаряемости А. А. Борисов (1948) относит предгорья Большого Кавказа к территориям с испарением 75—100 см, что также указывает на сухость данного климата. Массив редколесья располагается в пределах между изотермами средних годовых температур 12—14° с изотермой января около 1°, а июля — 25—27°. Снежный покров бывает не ежегодным и держится 5—10 дней. Осадков выпадает около 400 мм, в северной части — до 500 мм.

Интенсивность теплооборота в центрально-степной области близка к интенсивности таковой в лесостепи (Фигуровский, 1926); в отличие от аналогичных районов Средней Азии область имеет довольно высокую относительную влажность воздуха.

Почвы этой зоны определялись С. И. Тюремновым (1927) и И. З. Имшенецким (1928) как каштановые. В. Р. Волобуев (1951) относил почвы Султанбудской рощи фисташника в Карабахской степи к «светло-коричневым субтропическим».

Сообщества Турьянчайского массива аридного редколесья располагаются на слабо выщелоченных коричневых карбонатных почвах. В них содержится большое количество скелетных частиц: гравия, щебня и даже встречаются прослои гальки.

К составу сообществ аридного редколесья мы относим только те виды растений, которые произрастают в непосредственной близости от крон деревьев или под ними.

На открытых местах между участками редколесий почвы смыты в разной степени. Верхние почвенные горизонты отличаются малой гумусностью, повышенной карбонатностью, засоленностью и т. д. Они заняты мозаичными комплексами лугово-степной, степной, полустепной, полупустынной и даже пустынной растительности (рис. 1).

Растительность аридного редколесья представлена можжевельником, фисташкой, иногда фисташково-можжевеловыми сообществами с кустарниковым подлеском и лишайниково-моховым покровом.

Фисташка (рис. 2) приурочена к более пологим частям рельефа и террасам с мелкоземистыми почвами, образует небольшие почти чистые сообщества. Кроме того, фисташка рассеянно встречается в сообществах можжевелового редколесья.

Для сообществ фисташки характерны следующие компоненты: жимолость *Lonicera iberica* M. B., черешня *Cerasus microcarpa* (C. A. M.) Boiss, под кронами фисташки часты песчанки *Arenaria leptoclados* Guss. и более редкая *A. serpyllifolia* L.

На южных отрогах хребтов фисташники часто сопровождаются степными кустарниками — крушиной *Rhamnus pallassii* Fisch. et Mey. и держи-деревом *Paliurus spina-christi* Mill., часто бывают покрыты лишайником *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. и другими.

Фисташка на склонах хребта достигает 5—6 м высоты, в среднем же ее высота 3—4 м, образует характерную куполообразную крону. В южной части хребта в результате частых рубок почти не сохранились семенные ее экземпляры, а встречаются большей частью группы порослевых деревьев (до 5—9 стволов).

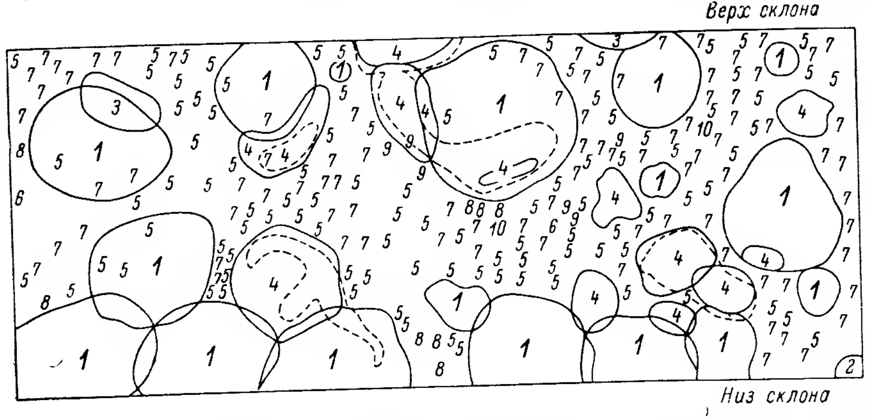


Рис. 1. Горизонтальная проекция участка фисташкового редколесья с жостером, хвойничком и развитым травостоем на террасе с.-в. склона. Площадь участка 10×25 кв. м. 22 IX 1952.

*1* — фисташка *Pistacia mutica* Fisch. et Mey.; *2* — держи-дерево *Paliurus spina-christi* Mill.; *3* — можжевельник многоплодный *Juniperus polycarpos* C. Koch; *4* — жостер Палласа *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey.; *5* — хвойничек высокий — *Ephedra procera* Fisch. et Mey.; *6* — каперсы *Capparis spinosa* L.; *7* — многолетние злаки; *8* — полынь *Artemisia fragrans* Willd.; *9* — дубровник беловойлочный *Teucrium polium* L.; *10* — солодка *Glycyrrhiza glabra* L.; пунктир — заросли жасмина *Jasminum fruticans* L. Прутняк — *Kochia prostrata* (L.) Schrad. с обилием 2—3 равномерно распространен по всему участку и на схеме не указан.

Рис. 2. Ветка фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. Хребет Боздаг. (Фот. Л. И. Прилипко).

Интенсивность роста. Фисташка начинает вегетировать с апреля. В августе наблюдается частичный опад ее листьев. Основная же масса листьев остается на дереве до ноября—декабря. Аналогично можжевельникам она имеет очень слабый годичный прирост. Семенные экземпляры отрастают в высоту от 2 до 6 см, в среднем на 3.6 см в год. По наблюдениям за междоузлиями можно заметить, что порослевые побеги растут в первые годы очень интенсивно, а затем прирост их уменьшается до 1 см в год. Так, в оптимальных природных условиях поросль фисташки отрастала за первые 2—3 года на 11—50 см, в среднем на 25 см.

Слабый прирост деревцов фисташки наблюдался и в толщину, в среднем на 1.3 мм в год (по определениям ширины годичных колец на срезах стволов и ветвей).

Возраст фисташки. Фисташка обладает хорошей порослевой способностью, благодаря которой она сохраняется в составе редколесий, несмотря на порубки. Преобладают группы фисташки 41—60-летнего возраста и 21—40 лет в более нарушенных местах, реже встречаются группы более старших возрастов. Еще более редки 100-летние экземпляры, сохраняющиеся только в трудно доступных местах.

Цветение. Цветение (созревание и рассеивание пыльцы) фисташки происходит с конца или середины апреля до середины мая. Фисташка — растение двудомное. Тычиночные цветки ее имеют 5-членное строение и состоят из 5-лопастного околоцветника и 5 тычинок. Пестичные цветки имеют 3—4-лопастный околоцветник и 3-гнездную завязь.

Наблюдения А. В. Ивановой (1950), показавшие повышенную требовательность женских особей к условиям местообитания, подтверждаются и на Боздаге, где передовые отроги гор почти лишены плодоносящих ее экземпляров. Женские особи фисташки с недоразвитыми семенами встречаются лишь изредка у дна ущелий.

Изредка наблюдается повторное цветение мужских особей. Такой случай был отмечен в декабре 1952 г. на Апшероне в Нагорном парке им. С. М. Кирова; пыльца фисташки имела при этом слабую жизнеспособность — прорастали лишь единичные зерна (рис. 3).

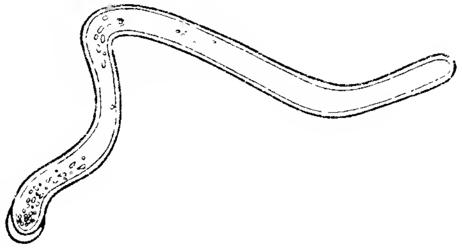


Рис. 3. Пыльцевая трубка фисташки в 2%-м растворе сахара через 48 часов. Зарисовка аппаратом Аббе на уровне столика микроскопа. Ок. 15, об. 40.

Плодоношение. Появление первых плодиков происходит с конца апреля или с начала мая. В конце мая они уже имеют размер зрелого плода, но созревание наступает только в августе. Плод — сухая костянка.

Размеры нормально развитого сухого плода (8) 7×6 (7) мм, нормально развитого семени — 6×5 мм (среднее из 100 измерений). Недоразвитые плоды в отличие от развитых имеют меньшие размеры и вес. Средний вес развитого плода составлял 0.092 г, недоразвитого — 0.052, средний вес нормально развитого семени (среднее из 200 г семян) составлял 0.065 г.

По мере улучшения условий местообитания плодущих деревьев становилось больше, однако нигде не отмечалось значительного количества их. Мужские растения везде преобладали над женскими. Так, во втором отроге с юга, на небольшой пологой терраске на площади 250 кв. м, из 55 порослевых деревьев с количеством стволов в каждом от 4 до 9 (в пересчете на га — 2200 деревьев) плодоносило лишь 5 деревьев, т. е. 16%, причем количество плодов на деревьях было незначительным. Всходов и подроста фисташки не было.

Нужно отметить, что плоды фисташки поедаются в большом количестве грызунами. Они съедобны для свиней (Кордон, 1936). Семена приятного вкуса. Содержат 59.97% жира и 25.6% азотистых веществ (Горбунова, 1936). Плоды могут служить для добывания технического масла и для мыловарения. Созревающие кисти плодов скармливаются овцам в качестве нажировочного корма (Прилипко, 1950).

В зависимости от возраста дерева и условий местообитания урожай плодов различен. Он колеблется при подсчете на 8 модельных деревьях от 180 до 6253 плодов. Часть плодов (до 15%) была повреждена гусеницами. При хранении процент поврежденных семян значительно повышался.

Всходы и подрост фисташки. Всходы фисташки в отдельные, более влажные годы появляются обильно, но бóльшая часть их затем погибает главным образом от недостатка влаги в верхних горизонтах почвы и от вытаптывания скотом. Под кронами можжевельников всходы фисташки сохраняются лучше, однако подрост развивается медленно и часто не имеет генеративной стадии. Количество всходов и подроста фисташки колеблется от 40 до 200 экз. на га. В последнем случае редколесье имеет очень слабую обеспеченность молодняком, в первом — возобновление практически отсутствует.

Корневая система фисташки состоит из хорошо развитого стержневого маловетвистого тяжа, углубляющегося до 5—6 м и глубже; корни образуют петли и многочисленные изгибы, а иногда принимают уплощенную форму, проникая в трещины материнской породы.

Уже в первые 1—2 года, при достижении надземной частью 4—5 (6) см высоты, у фисташки сильно развивается стержневой корень (рис. 4, *а* и *б*). У произрастающих на склонах молодых экземплярах фисташки, кроме стержневого корня, развиваются боковые приповерхностные корни, идущие горизонтально. У деревьев 60-летнего возраста они достигают 3 и более метров длины (рис. 5 и 6). Боковые корни нижележащего яруса, отходящие от стержневого корня, расходятся в стороны, причем часть из них углубляется вниз, что способствует сохранению дерева на склоне даже в случае эрозии почвы. На осыпных местообитаниях боковые корни у фисташки развиваются слабее (рис. 7) и имеют тенденцию к заглублению.

Периферическая часть корневой системы фисташки имеет густую сетку темно-бурых разветвленных корешков, пронизывающих весь окружающий субстрат.

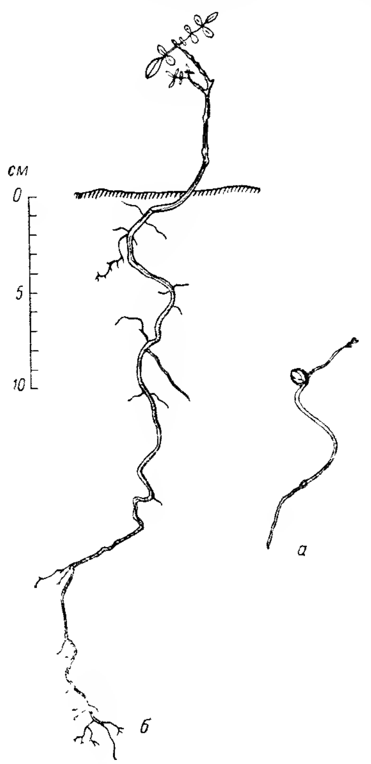


Рис. 4. Корневая система молодых экземпляров фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. Натур. вел.

*а* — на 4-й день после прорастания; *б* — корневая система 2-летнего экземпляра, ущелье Новдараси, Агдашский район, 19 VI 1953.

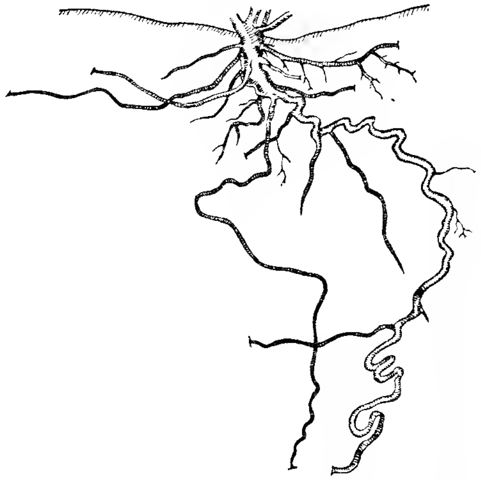


Рис. 5. Корневая система фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. 108 лет, на с.-в. склоне 28°, в ущелье Дадлы-Булаг, Варташенский район, 16 V 1952. На рисунках 5, 6 и 7 масштаб изображения 20 см в сантиметре.

Глубина проникновения корней взрослой фисташки превышает высоту надземной части дерева в 2—3 раза (корни всходов в 4—5 раз). Замечены случаи корнеотпрыскового размножения фисташки.

Минимальная площадь, необходимая для одного дерева при нормальном развитии, составляет не менее 9 кв. м.

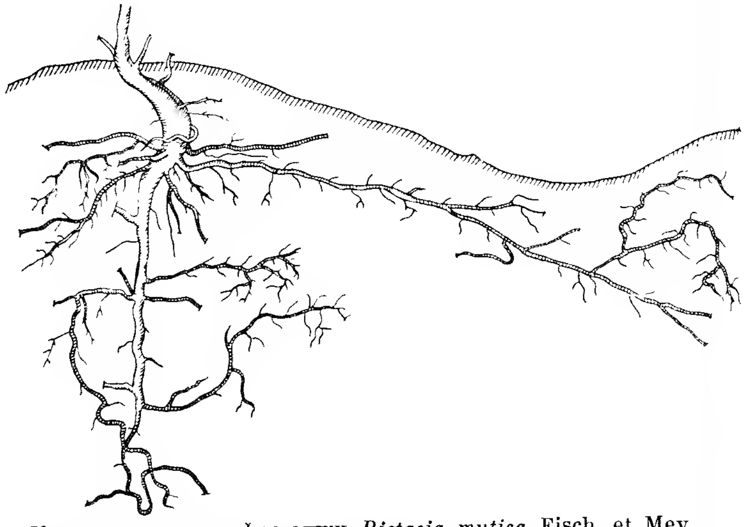


Рис. 6. Корневая система фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. 60 лет, на с.-з. склоне, Агдашский район, 15 IX 1951.

Солеустойчивость фисташки. Многие исследователи отмечали солеустойчивость фисташки (Гулисашвили, 1945; Иванова, 1950, и др.). Так, В. З. Гулисашвили описывает произрастание фисташки на довольно сильно засоленных почвах, где в отдельных горизонтах имелось до 0.36% сухого остатка при содержании иона хлора до 0.108%. К сожалению, при этом не указывалось жизненного состояния фисташки и наличия у нее генеративной стадии.

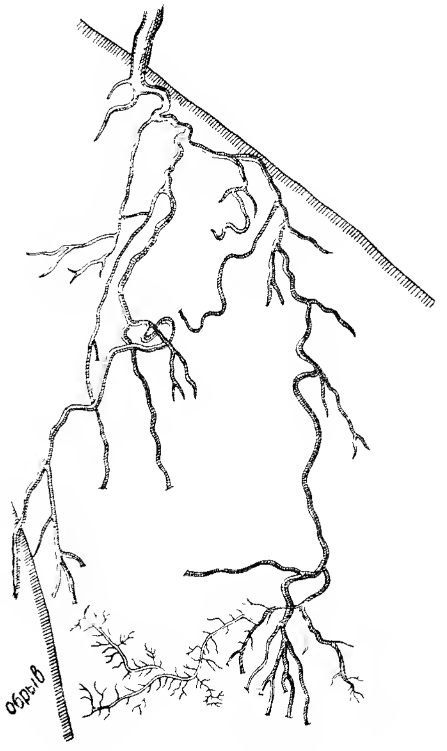


Рис. 7. Корневая система фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. 50 лет, на ю.-в. осыпном щебнистом склоне 50°, в ущелье Дадлы-Булаг, Вартащенский район, 1 X 1952.

В Карабахской степи фисташка, достигающая высоты 6—8 м, по данным почвенного обследования (Волобуев, 1951) и нашим наблюдениям, имела недоразвитые плоды при засолении метрового слоя почвы от 0.3 до 0.4% солей и при содержании иона хлора в горизонте 2.5—15 см — 0.162%, а ниже — 0.07—0.08%.

Б. З. Гусейнов (1953) отмечал, что на Апшероне (Ботанический сад) фисташка произрастала на практически незасоленных малогумусных карбонатных почвах. Однако в нижних почвенных горизонтах (глубже 140 см) засоление увеличилось до 0.8% по плотному остатку и до 0.065% по хлору, причем корни фисташки не доходили до этого горизонта.

На Боздаге фисташка нормально развивается при меньших количествах солей в почве, когда содержание их в метровой толще не превышает 0.2% при содержании иона хлора 0.003—0.011%. Произрастание ее отмечалось и на более засоленных почвах, когда отдельные горизонты глубже 50 см содержали свыше 1% солей, среди которых преобладали сульфатно-натриевые соли, а хлора имелось до 0.077%. Однако фисташка при этом была приземистой, корявой и не имела генеративной стадии.

На основании рассмотренных свойств и особенностей фисташки, произрастающей на Боздаге, можно сделать следующие выводы.

1. Фисташка имеет определенные экологические и биологические особенности, возникшие в результате длительного приспособления к аридным условиям.

2. Для фисташки характерны относительная засухоустойчивость и жароустойчивость, светолюбие, неприхотливость к почвам, способность произрастать в условиях пересеченного и сильно эродированного рельефа на карбонатных почвах, выработка в этих специфических условиях определенных жизненных форм.

3. Основными биологическими приспособлениями, позволяющими фисташке существовать в условиях аридного климата и в местообитаниях, подверженных эрозии, является слабая интенсивность роста в высоту и толщину, способность развивать, кроме стержневой, поверхностную корневую систему, позволяющую усваивать как выпадающие атмосферные осадки, так и влагу глубоких слоев подпочвы, сохранение способности к плодоношению и естественному возобновлению в аридных условиях.

4. Несмотря на большую степень приспособленности к местообитаниям аридной зоны, фисташка может переносить недостаток влаги и засоленность почв только до известного предела. При дальнейшем ухудшении режима влажности почвы и усилении ее засоленности фисташка имеет слабый рост, она не переходит к генеративной стадии развития, не дает естественного возобновления и с течением времени совсем выпадает из состава сообществ.

## Литература

Богачев В. В. (1926). К геологии Боздага. Изв. Кавк. музея, VII, 3. — Борисов А. А. (1948). Климаты СССР. — Волобуев В. Р. (1951). О почвах аридного редколесья Карабахской степи. Тр. Инст. агр. и почв. АН АзССР, V. — Герасимов И. П. (1949). Коричневые почвы. Тр. Почв. инст. АН СССР, XXX. — Горбунова В. П. (1935). Фисташковое хозяйство Туркменской ССР. Проблемы Туркмении, 11. — Гулисашвили В. З. (1945). О солестойкости фисташки

*Pistacia mutica* Fisch. et Mey. и сопутствующих ей кустарников. Сообщ. АН ГССР, VI, 8. — Гусейнов Б. З. (1953). Исследование корневой системы некоторых древесных и кустарниковых пород Апшерона в связи с влиянием грунта, влажности почвы и минерального питания. Тр. Инст. ботаники АН АзССР, XVII. — Иванова А. В. (1949). К вопросу возобновления фисташника в Армении. ДАН АрмССР. X, 3. — Иванова А. В. (1950). О лиственных ксерофильных редколесьях Армении. Тр. Бот. инст. АН АрмССР, VIII. — Имшенецкий И. З. (1928). Почвы юго-восточной части Кавказского хребта и его предгорий. Тр. Азерб. почв. эксп., II, 4. Мат. по районир. АзССР. — Кордон Р. Я. (1936). Кевовое дерево. Культурная флора СССР, XVII. — Прилипко Л. И. (1950). Фисташниково-арчевое редколесье Боздага в Азербайджане. Тр. Инст. бот. АН АзССР, XV. — Тюремнов С. И. (1927). Почвы Восточно-Закавказской равнины. Мат. по районир. АзССР, II. — Фигуровский И. В. (1926). Материалы по климатическому районированию, 1. 1, часть 2. — Шихлинский Э. М. (1949). Климатическая карта АзССР. — Щипанова И. А. (1955). Биологические и экологические особенности древесных и кустарниковых пород аридного редколесья Боздага в Азербайджане. (Диссертация). Инст. бот. АН АзССР. — Щипанова И. А. (1962). К вопросу экологической оценки распределения растительности в зависимости от смытости почвы. В сб.: Борьба с эрозией почв. Изд. УАСН, Киев. — Щукин И. С. (1926). Очерк геоморфологии Кавказа. Ч. 1. Тр. Н.-и. инст. географии при I МГУ, 2.

Государственный заповедник
«Аскания-Нова».

(Получено 25 III 1964).

---

УДК 531.42 : 58 : 581.524.44 (4/5) : 581.526.53

Ю. М. Мирошниченко

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ В ФИТОЦЕНОЗАХ ЕВРАЗИАТСКОЙ СТЕПНОЙ ОБЛАСТИ

С 1 рисунком

U. M. MIROSHNICHENKO. THE PRINCIPLES OF DISTRIBUTION OF THE SUPER- AND SUBTERRANEAN VEGETATIVE MASS IN THE PHYTOTOENOSES OF EURASIATIC STEPPE ZONE

Проблеме общей (надземной и подземной) продуктивности растительной массы в последние годы уделяется большое внимание (Шалыт, 1950; Лавренко, 1955; Родин и Базилевич, 1955, 1964; Базилевич и Родин, 1956, 1964; Базилевич, 1958 г., 1962 и др., Родин, 1958, 1960, 1961, и др.).

Так, Е. М. Лавренко (1955) подчеркивает, что проблема общей продуктивности наземного растительного покрова должна занимать значительное место в числе основных проблем геоботаники. Определение запасов растительной массы имеет и общебиологическое и практическое значение. Известно (Докучаев, 1883; Костычев, 1886; Вильямс, 1939, и др.), что растительность является основным и ведущим фактором в почвообразовательном процессе, оказывает большое влияние на плодородие почв.

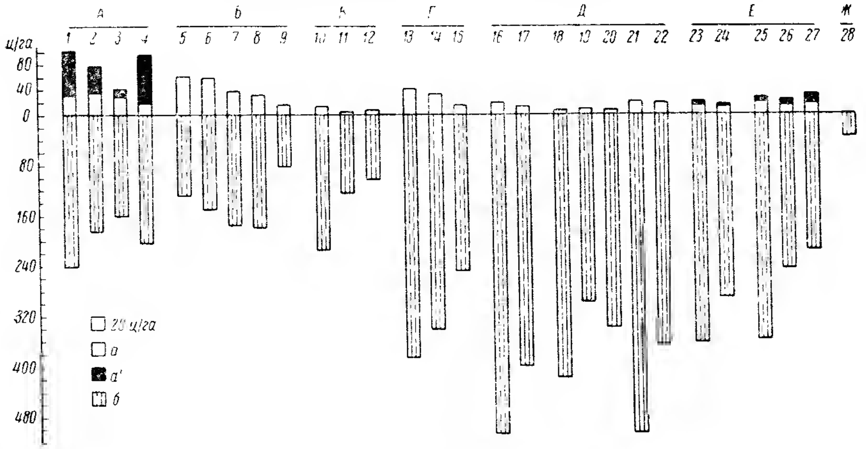
В степях общая продуктивность растительной массы более или менее изучена в европейской части СССР (Шалыт, 1950; Айдинян, 1954 г.; Кононова, 1963 г.; Афанасьева, 1964, и др.), в юго-восточной части Западной Сибири (Базилевич, 1958, 1962) и в некоторых районах Казахстана (Каменецкая, Гордеева и Ларин, 1955; Першина и Яковлева, 1960; Колходжаев, 1964, и др.). В Забайкалье общая продуктивность растительной массы изучалась Л. И. Жучилиным (1963), Н. А. Ногиной (1964) и др. В Монгольской Народной Республике общая продуктивность надземной и подземной растительной массы изучалась нами в 1958—1959 гг. Почвенно-климатические условия МНР очень специфичны (Юнатов, 1950, 1954, 1960; Цаценкин и Юнатов, 1951; Мурзаев, 1952) и резко отличаются от таковых в степях европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири.

С целью выяснения влияния почвенно-климатических условий на общую продуктивность растительной массы мы провели сравнение продуктивности надземной и подземной растительной массы в фитоценозах Даурско-Монгольской, Казахстанской и Причерноморской степных провинций Евразиатской степной области и в некоторых остепненных лугах и луговых степях Евросибирской лесостепной области (по Лавренко, 1947, 1956).

Для разрешения поставленной задачи были использованы наши материалы по Монголии и литературные материалы по степям Забайкалья (Жучилин, 1963; Ногина, 1964), юго-восточной части Западной Сибири (Базилевич, 1962), юго-западной части Калбинских гор, Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей (Колходжаев, 1964), Западного Казахстана (Каменецкая, Гордеева, Ларин, 1955; Першина и Яковлева, 1960) и европейской части СССР (Шалыт, 1950; Афанасьева, 1964).

Обобщенные данные по биологической продуктивности надземной и подземной растительной массы в некоторых пунктах Причерноморской, Казахстанской и Даурско-Монгольской степных провинций Евразиатской степной области и в смежных с ними районах приведены на рисунке.

Сопоставление данных по географическому размещению запасов надземной и подземной растительной массы в степных и пустынно-степных сообществах МНР и особенностей распределения подземной массы в них с таковыми в степях европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири показывает их существенные отличия.



Общая продуктивность надземной и подземной растительной массы (в ц/га в воздушно-сухом состоянии).

*А* — остепненные луга и степи в европейской части СССР: разнотравно-злаковые остепненные луга в Стрелецкой заповедной степи на мощных тучных тяжелосуглинистых черноземах (*1* — Афанасьева, 1964; *2* — Шалыт, 1950); дерновинно-злаковые богаторазнотравные степи на южном варианте типичного среднегумусного (обыкновенного) чернозема в Хомутовской заповедной степи (*3* — Шалыт, 1950); дерновинно-злаковые настоящие степи на малогумусном черноземе заповедного участка в Аскании-Нова (*4* — Шалыт, 1950). *Б* — остепненные луга и степи в южной части Западной Сибири (по Базилевич, 1962): разнотравно-злаковые остепненные луга на лугово-черноземных тяжелосуглинистых почвах (*5*, Новосибирская область); луговые разнотравно-злаковые степи на лугово-черноземных почвах и типичных тучных мощных тяжело- и среднесуглинистых черноземах (*6*, Новосибирская область); богаторазнотравно-типчаково-ковыльные умеренно засушливые степи на обыкновенных среднесуглинистых черноземах (*7*); разнотравно-типчаково-ковыльные засушливые степи на южных среднесуглинистых черноземах (*8*, Алтайский край); полынно-ковыльно-типчаковые сухие степи на каштановых суглинистых почвах (*9*, Алтайский край). *В* — сухие и пустынные степи Казахстана: сухие типчаково-ковыльные степи на темнокаштановых почвах Западно-Казахстанской области (*10* — Першина и Яковлева, 1960); белополынно-типчаковые пустынные степи (*11* — Першина и Яковлева, 1960); прутняковые пустынные сообщества на солончаковом солонце в Джаныбеке (*12* — Каменецкая, Гордеева, Ларин, 1955). *Г* — Луговые степи и степи в юго-западной части Калбинских гор (Колходжаев, 1964): разнотравно-ежовая луговая степь на среднегумусных мощных тяжелосуглинистых черноземах (*13*); ковыльно-разнотравная степь на обыкновенных среднегумусных среднемощных тяжелосуглинистых черноземах (*14*); ковыльно-типчаковая степь на темнокаштановых среднемощных супесчаных почвах (*15*). *Д* — Степи Забайкалья: злаково-разнотравные степи на среднесуглинистых среднегумусных черноземах (*16*, *17*), типчаково-ковыльно-пижмовые степи на каштановых среднесуглинистых почвах (*18*, *19*) и разнотравно-злаковые степи (*20*) на темнокаштановых супесчаных почвах (Ногина, 1964), твердоватоосоковый вострецовник с ковылем (*21*) и пижмовая степь с вострецовой основой (*22*) на луговых солонцах (Жучилин, 1963). *Е* — Степи Монголии: разнотравно-мятликовые (*23*) и мятликово-разнотравные (*24*) горностепные сообщества на легкосуглинистых слабодресвянистых темнокаштановых почвах; вострецовые (*25*), змеевково-вострецовые (*26*) и тырсовые (*27*) сообщества в настоящей степи на супесчаных каштановых почвах. *Ж* — пустынные степи Монголии: луково-ковылковые сообщества (*28*) на среднесуглинистых палево-бурых сильно защебненных карбонатных почвах.

В степях северной Монголии запасы надземной массы меньше, чем в степях европейской части СССР и Казахстана. Так, запасы надземной растительной массы (зеленая часть и ветошь) составляют 77—99 ц/га в Стрелецкой степи (Шалыт, 1950; Афанасьева, 1964) (см. рисунок, *А*, *1*, *2*) и 40—96.4 ц/га в Хомутовской степи и в Аскании-Нова (Шалыт, 1950) (*А*, *3*, *4*). В Западной Сибири (Базилевич, 1962) запасы надземной массы колеблются от 57 ц/га в остепненных лугах и луговых степях до 37 ц/га в умеренно засушливых и засушливых степях и 14 ц/га в сухих степях (см. рисунок, *Б*). Н. И. Базилевич (1962) отмечает, что эти данные по запасам надземной растительной массы являются несколько завышенными, так как относятся к годам со средним и повышенным количеством осадков. Большие запасы надземной растительной массы находятся и на территории юго-западной части Калбинских гор и прилегающих к ним районов в пределах Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей (Колходжаев, 1964) — 42—33 ц/га в луговых и умеренно засушливых степях. В сухих степях Казахстана запас надземной массы составляет только 12—14 ц/га (Першина и Яковлева, 1960; Колходжаев, 1964), в засушливые годы — 4 ц/га. В прутняковой ассоциации (Каменецкая, Гордеева и Ларин, 1955) урожайность равна 7.5 ц/га.

В Забайкалье (Ногина, 1964) и Монголии запас всей надземной массы (зеленая сухая масса+опад от урожая текущего года+ветошь от урожая предыдущего года) в наиболее увлажненных горных и настоящих степях колеблется от 10 до 22.1—26.4 ц/га и лишь в одном случае составил 30.9 ц/га. Следует отметить, что запасы надземной зеленой сухой растительной массы выше 15—16 ц/га в Забайкалье и Монголии относятся к годам со значительным (более чем на 50% по сравнению с нормой) количеством осадков. Общие запасы всей надземной растительной массы (с прошлогодней ветошью и опадом текущего года) в степях Монголии достигают свыше 20 ц/га только при чрезвычайно большом количестве осадков. В год проведения исследований, в 1959 г., близ Ундур-Хана осадки превышали многолетнюю норму на 80%, в предшествующем году — на 50%, т. е. условия увлажнения были исключительно благоприятными для развития растительности. Таким образом, в степях Даурско-Монгольской степной провинции запасы надземной растительной массы меньше, чем в степях Казахстана и Причерноморья, что обусловливается суровыми экологическими условиями развития растительности в Монголии. На это обращалось внимание и в работах А. А. Юпатова (1950, 1954, 1960).

Запасы же подземной растительной массы в степных сообществах Монголии на маломощных бедных гумусом легкосуглинистых темнокаштановых и супесчаных каштановых почвах значительно более велики, чем у большинства сообществ остепненных лугов и степей на тучных и среднегумусных тяжело- и среднесуглинистых черноземах в европейской части СССР, в Западной Сибири и Казахстане (кроме района Калбинских гор).

Так, запасы подземной массы в горностепных сообществах Монголии составляют 303.4 ц/га в целинном разнотравно-мятликовом сообществе и 291.8 ц/га в мятликово-разнотравном сообществе на старозалежном участке (залежь с 1926 г.), а в настоящей степи — от 358.4 ц/га в востpецовом сообществе до 246.1 ц/га в змеевково-востpецовом и только в тырсовом сообществе — лишь 214.6 ц/га (см. рисунок, *Е*). В степях европейской части СССР средние запасы подземной растительной массы колеблются от 158.5 до 204.4 ц/га (см. рисунок, *А*, *3*, *4*), а в остепненных лугах — от 183 до 240 ц/га (*А*, *1*, *2*). В степях Западной Сибири (от луговых степей до засушливых) запасы подземной массы колеблются от 127 до 180 ц/га, а в сухих степях составляют 84 ц/га (*Б*). В пустынно-степных сообществах Казахстана запасы подземной массы колеблются от 126 до 214 ц/га, а в пустынных составляют 103 ц/га (*В*). В районе юго-западной части Калбинских гор и прилегающих к ним районах в пределах Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей запасы подземной массы колеблются от 388 ц/га в луговых степях до 247 ц/га в сухих степях (*Г*). В степях Забайкалья запасы подземной массы составляют 410—525 ц/га на суглинистых черноземах, 369—515 ц/га на луговых солонцах и 300—420 ц/га на каштановых почвах (*Д*).

Анализ имеющихся данных по запасам подземной растительной массы в степных сообществах Евразиатской степной области показывает, что наибольшие ее запасы сосредоточены в сообществах Даурско-Монгольской степной провинции и в прилегающих к последней степных сообществах горного Алтая. В пределах Даурско-Монгольской степной провинции наибольшие запасы подземной массы сосредоточены в Забайкалье, что объясняется как климатическими, так и почвенными условиями Забайкалья. В монгольских степях в связи с усилением аридности климата запасы подземной растительной массы приближаются в сходных по механическому составу почвах к запасам на каштановых и темнокаштановых почвах Забайкалья, но они меньше, чем в забайкальских степях на суглинистых среднегумусных черноземах. Запасы подземной массы в последних составляют 410—515 ц/га.

Сопоставление запасов общей (надземной и подземной) растительной массы в степных сообществах Евразиатской степной области и прилегающих к ней районах показывает, что наименьшие общие запасы растительной массы находятся в остепненных лугах (185 ц/га) и степях (98—212 ц/га) Западной Сибири (см. рисунок, *Б*) и степях Казахстана (130—226 ц/га) (*В*), кроме района Калбинских гор (*Г*), наибольшие — в степях Забайкалья — 350—534 ц/га (*Д*) и северной Монголии (382 ц/га) (*Е*), а также в юго-западной части Калбинских гор и прилегающих районах Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей (261—429 ц/га).

В европейской части СССР общие запасы всей растительной массы во всех степных сообществах (198—303 ц/га) и даже в остепненных лугах (260—340 ц/га) (*А*), значительно меньшие, чем в степях Забайкалья (350—534 ц/га), они меньше также по сравнению с запасами разнотравно-мятликовых горных степей (382 ц/га) и востpецовых (384.8 ц/га) настоящих степей Монголии. Более ксерофильные варианты степей МНР (тырсовые и змеевково-востpецовые) имеют несколько меньшие общие запасы растительной (надземной и подземной) массы (245.5—268.2 ц/га), чем многие сообщества остепненных лугов (260—340 ц/га) и настоящих (309 ц/га) степей европейской части СССР. Однако общие запасы растительной массы даже в этих ксерофильных степях МНР более велики, чем в богаторазнотравных Хомутовских степях (198 ц/га) (*А*, *3*).

Анализ структуры всей растительной массы в сообществах различных провинций Евразиатской степной области показывает разный удельный вес надземной и подземной массы в различных степных провинциях. Так, в структуре растительной массы в степях европейской части СССР и Западной Сибири, а также горного Алтая большую роль играет надземная масса. Значительными запасами последней в большинстве степных сообществ и остепненных лугов в этих районах и объясняется увеличение общих

Общая продуктивность надземной и подземной воздушно-сухой растительной массы в некоторых фитоценозах горностепной, степной и пустынно-степной зон МНР

| Номер описания | Фитоценоз | Вся надземная масса (в ц/га) | Распределение подземной массы по слоям, в ц/га и в % от общего запаса в слое 0—100 см | | | | | | | | | | | Надземная + + подземная масса (в ц/га) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0—10 | 10—20 | 20—30 | 30—40 | 40—50 | 50—60 | 60—70 | 70—80 | 80—90 | 90—100 | 0—100 | |
| | **Горностепная зона (близ Дархана, Селенгинский аймак)** | | | | | | | | | | | | | |
| 190 | Разнотравно-мятликовый . . . | 19.07 | 125.2<br>34.5 | 102.8<br>28.3 | 61.6<br>17.0 | 31.2<br>8.6 | 18.6<br>5.1 | 9.9<br>2.7 | 5.2<br>1.4 | 4.3<br>1.2 | 3.1<br>0.8 | 1.5<br>0.4 | 363.4<br>100.0 | 382.47 |
| 191 | Мятликово-разнотравный (залежь с 1926 г.) . . . . . . . | 14.94 | 99.8<br>34.2 | 76.3<br>26.2 | 46.1<br>15.8 | 22.3<br>7.6 | 15.5<br>5.3 | 11.1<br>3.8 | 8.8<br>3.0 | 6.3<br>2.2 | 4.4<br>1.5 | 1.2<br>0.4 | 291.8<br>100.0 | 306.74 |
| | **Степная зона (близ Ундур-Хана, Хэнтейский аймак)** | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Вострецовый с караганой, змеевкой и тырсой . . . . . . . | 26.42 | 123.8<br>34.5 | 97.0<br>27.1 | 54.2<br>15.1 | 27.0<br>7.5 | 22.1<br>6.2 | 16.4<br>4.6 | 6.2<br>1.7 | 5.7<br>1.6 | 4.2<br>1.2 | 1.8<br>0.5 | 358.4<br>100.0 | 384.82 |
| 12 | Змеевково-вострецовый . . . . . | 22.1 | 103.2<br>41.9 | 34.8<br>14.2 | 37.5<br>15.2 | 31.0<br>12.6 | 12.3<br>5.0 | 10.3<br>4.2 | 9.3<br>3.8 | 5.2<br>2.1 | 2.3<br>0.9 | 0.2<br>0.1 | 246.1<br>100.0 | 268.2 |
| 76 | Тырсовый . . . . . . . . . . . | 30.92 | 80.3<br>37.4 | 36.2<br>16.9 | 34.2<br>15.9 | 21.0<br>9.8 | 19.4<br>9.0 | 14.8<br>6.9 | 8.0<br>3.7 | 0.4<br>0.2 | 0.2<br>0.1 | 0.1<br>0.1 | 214.6<br>100.0 | 245.52 |
| 2 | Пшеничный (пашня, 2-й год пользования) . . . . . . . . | 39.1 | 95.0<br>41.3 | 71.0<br>30.8 | 25.0<br>10.9 | 15.0<br>6.5 | 8.0<br>3.5 | 4.5<br>2.0 | 4.2<br>1.8 | 2.5<br>1.1 | 2.5<br>1.1 | 2.5<br>1.0 | 230.2<br>100.0 | 269.3 |
| 8 | Пшеничный (пашня, 5-й год пользования) . . . . . . . . | 20.6 | 58.2<br>30.5 | 55.0<br>28.8 | 36.5<br>19.2 | 25.5<br>13.3 | 10.9<br>5.7 | 2.9<br>1.5 | 1.0<br>0.5 | 0.7<br>0.35 | 0.2<br>0.1 | 0.1<br>0.05 | 191.0<br>100.0 | 211.6 |
| | **Пустынно-степная зона (близ Далан-Дзадагада, Южно-Гобийский аймак)** | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Луково-ковылковый . . . . . . | 11.65 | 19.65<br>54.7 | 10.13<br>28.2 | 3.86<br>10.8 | 1.19<br>3.3 | 0.65<br>1.8 | 0.27<br>0.8 | 0.12<br>0.31 | 0.02<br>0.06 | 0.01<br>0.03 | 0.0<br>0.0 | 35.9<br>100.0 | 37.55 |

запасов растительной массы. В структуре растительной массы степных сообществ Даурско-Монгольской провинции подземная масса намного больше надземной массы и значительно превосходит подземную массу в степных сообществах и остепненных лугах европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири.

В Северо-Гобийской пустынной степи общие запасы всей растительной массы в луково-ковылковых сообществах (37.55 ц/га) значительно ниже таковых в пустынных степях европейской части СССР и Казахстана (Шалыт, 1950; Каменецкая, Гордеева и Ларин, 1955; Базилевич, 1958, 1962; Першина и Яковлева, 1960, и др.).

Анализ вертикального сложения подземной растительной массы по почвенному профилю показывает своеобразие и специфические особенности последнего в сообществах разных степных провинций.

Распределение по почвенному профилю подземной растительной массы в степях Монголии (см. таблицу) существенно отличается от такового в степях Забайкалья, Казахстана и Причерноморья. Это своеобразие заключается в несколько более равномерном распределении и более постепенном уменьшении количества корней с глубиной по почвенному профилю в степях МНР. Так, несмотря на то что в верхнем 0—10-сантиметровом слое почвы во всех изучавшихся фитоценозах МНР содержится наибольшее количество подземной массы по отношению к общему ее запасу в метровом слое почвы (34.2—34.5% в горной степи, 34.5—41.9% в настоящей степи и 54.7% в пустынной степи), распределение ее по почвенному профилю более равномерное, чем в степях европейской части СССР и Казахстана. В последних максимум подземной растительной массы сосредоточен также в верхнем слое почвы, но запасы ее в горизонте 0—10 см в фитоценозах Казахстанской и Причерноморской степных провинциях и в смежных районах значительно большие, чем в степях Монголии. По данным М. С. Шалыта (1950), в разнотравно-злаковых остепненных лугах Срелецкой степи на мощных тяжелосуглинистых черноземах в верхнем 10-сантиметровом слое заключается 58.3—72% подземной растительной массы от общего ее запаса в метровой толще, а в дерновинно-злаковых настоящих степях на черноземах в Аскании-Нова — 42.9—57.7 (70.5)%.

В Западном Казахстане, в районе Джаныбекского стационара (Каменецкая, Гордеева и Ларин, 1955), в верхнем 10-сантиметровом слое почвы сосредоточено 62.9% корней в ковыльной ассоциации на темноцветной почве, 58.2% в ромашниково-типчаковой ассоциации на лугово-каштановой почве и 62.2% в прутняковой ассоциации на солончаковом солонце.

В Восточном Казахстане (Колходжаев, 1964) в верхнем 10-сантиметровом слое почвы содержится 72.2% корней в разнотравно-ежовой ассоциации на мощных тяжелосуглинистых черноземах, 64.4% — в ковыльно-разнотравной ассоциации на обыкновенных тяжелосуглинистых черноземах и 55.2% — в разнотравно-ковыльной ассоциации на среднесуглинистых черноземах. На темнокаштановых почвах в верхнем 10-сантиметровом слое сосредоточено 45.4% в типчаково-ковыльной и 45.1% в ковыльно-типчаковой ассоциациях на среднесуглинистых почвах и соответственно 40.9% на супесчаных почвах. На светлокаштановых почвах в слое 0—10 см содержится 36.0—37.8% в ковыльно-полынно-типчаковой и полынно-ковыльно-типчаковой ассоциациях на средне- и легкосуглинистых и супесчаных почвах.

В степях Забайкалья (по Ногиной, 1964) на суглинистых черноземах в верхнем 10-сантиметровом слое сосредоточено 65—66% корней от всего запаса в метровой толще, а на каштановых почвах — 40—74% на суглинистых почвах и 67% на супесчаных.

Содержание подземной растительной массы в верхнем 0—20-сантиметровом слое в степях европейской части СССР на черноземах составляет 75—80% от общих запасов в метровой толще, в Западном Казахстане — 66—81%. В Восточном Казахстане в 0—20-сантиметровом слое содержится 75.4—84.8% от общего запаса корней на черноземах, 64.7—65.9% — на темнокаштановых легко- и среднесуглинистых и 63.6% — на супесчаных почвах, 59—62.7% на светлокаштановых суглинистых и 62.9% — на супесчаных почвах. В степях Забайкалья содержание подземной растительной массы в слое 0—20 см колеблется в пределах 80—85% на черноземах и 62—80% на каштановых почвах. На темнокаштановых легкосуглинистых почвах Монголии под горностепными сообществами в верхнем 0—20-сантиметровом слое сосредоточено 60.4—62.8% от всех запасов подземной растительной массы, на каштановых супесчаных почвах — 54.3—61.6%. И только в луково-ковылковом сообществе на палево-бурой суглинистой почве в пустынно-степной зоне МНР в верхнем 0—10-сантиметровом слое почвы находится более половины общего запаса подземной растительной массы — 54.7%, а в слое 0—20 см — 82.9%. В верхнем полуметровом слое почвы в степях европейской части СССР на суглинистых черноземах сосредоточено 90.8—91.7% всей подземной растительной массы. В Казахстане на суглинистых черноземах в 20-сантиметровом слое содержится 89.3—93.8%, на темнокаштановых суглинистых почвах — 85.2—90.6% и на супесчаных — 92.8%, на светлокаштановых суглинистых почвах — 84.5—88.1% и супесчаных — 91.2% корней от общего запаса в метровой толще. В степях Забайкалья в слое 0—50 см на суглинистых черноземах сосредоточено 96—98%, на супесчаных черноземах — 93%, на каштановых суглинистых почвах — 94—93% и на супесчаных — 92% от общего запаса корней. В Монголии в верхнем 0—50-сантиметровом слое содержится 89.1—93.5% подземной растительной массы в горных степях на легкосуглинистых темнокаштановых почвах, 88.9—90.4% в настоящих степях на супесчаных каштановых почвах и 98.8% в пустынных степях на суглинистых палево-бурых почвах.

Сравнение распределения подземной растительной массы по профилю показывает, что в степях северной Монголии наблюдается более глубокое проникновение подземной массы и что ее относительное содержание невелико в горизонте *A* и увеличивается в горизонтах *B* и *C* по сравнению со степями Забайкалья, Казахстана и Причерноморья. Эта закономерность прослеживается и в горных и в настоящих степях Монголии, причем относительное содержание подземной растительной массы увеличивается в горизонте *B* и *C* от горностепной, более увлажненной зоны к более сухой зоне настоящих степей. В пределах небольшого ключевого участка уменьшение относительного содержания подземной массы в горизонте *A* и увеличение в нижележащих горизонтах, кроме нижнего 70—100-сантиметрового слоя, наблюдается от более увлажненных местообитаний с вострецовыми сообществами к более сухим с тырсовыми сообществами.

Таким образом, развитие и размещение подземной растительной массы по профилю в степях северной Монголии очень своеобразно, что объясняется специфичностью климата и водно-физических свойств почв Монголии. Исключительно высокая аридность климата Монголии обусловливает быстрое иссушение и значительную сухость поверхностного слоя почвы, что приводит к меньшему развитию в нем корневых систем и опусканию их в нижележащие горизонты. Последнему способствует довольно значительная глубина промачивания почв в северной Монголии вследствие их легкого механического состава и большее увлажнение нижележащих горизонтов по сравнению с поверхностным.

В пустынно-степной зоне Монголии основная масса подземной растительной массы сосредоточена в поверхностном слое: в верхнем 0—30-сантиметровом слое — 96.7%, в 0—50-сантиметровом слое — 98.8% от общего запаса в метровой толще. В слое 90—100 см корни совсем не обнаружены, а в слое 80—90 см их содержание ничтожно малое — 0.03%. В слое 70—80 см корней содержится лишь 0.06%, в слое 60—70 см — 0.31% и в слое 50—60 см — 0.8%. По сосредоточенности основной подземной массы в поверхностном горизонте и ничтожному ее количеству в нижней полуметровой толще пустынно-степное сообщество очень резко отличается как от горностепных и степных сообществ Монголии, так и от пустынно-степных сообществ Казахстана и Причерноморья. Приуроченность основной подземной массы к поверхностному горизонту в пустынно-степной зоне МНР объясняется небольшим количеством осадков, промачивающих к тому же лишь самый верхний горизонт вследствие слабой водопроницаемости обычно тяжелых по механическому составу палево-бурых почв. Это приводит к тому, что запасы влаги с глубины 30 см и ниже равны или меньше мертвого запаса, в то время как верхний 0—30-сантиметровый слой периодически увлажняется выпадающими осадками. Таким образом, крайне суровые засушливые условия пустынно-степной зоны МНР обусловливают меньшую глубину проникновения корневых систем и сосредоточенность их в самых верхних почвенных слоях.

Заметим, что при сопоставлении запасов подземной растительной массы и особенностей ее распределения по почвенному профилю в географическом плане необходимо учитывать, кроме растительности, типы и подтипы почв, механический состав их, богатство питательными веществами, водно-физические свойства почв сравниваемых сообществ. Из литературных данных (Колходжаев, 1964; Ногина, 1964, и др.) известно, что запасы подземной растительной массы существенно изменяются в зависимости от природных условий. Они более велики на более увлажняемых почвах и уменьшаются на почвах менее увлажняемых, запасы уменьшаются также от черноземов к каштановым и далее к бурым почвам. В пределах одного и того же подтипа почв запас корней значительно больше на суглинистых и богатых питательными веществами почвах, чем на супесчаных и бедных. В этом отношении (по степени увлажнения, механическому составу почв и их водно-физическим свойствам, по богатству питательными веществами) степи северной Монголии находятся в наименее благоприятных условиях по сравнению со всеми сравниваемыми сообществами остепненных лугов и степей европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири. В степях северной Монголии преобладают бедные гумусом супесчаные почвы каштанового типа и в меньшей мере — легкосуглинистые. На преобладание в северной Монголии почв сравнительно легкого состава обращали внимание также А. А. Юнатов (1950), Ю. М. Мирошниченко (1959), С. П. Соколовский (1960), Е. Н. Гусенков и Е. Н. Панкова (1962, 1964) и другие исследователи Монголии. В рассматриваемых остепненных лугах и степях европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири преобладают сильно- и среднегумусные черноземы, преимущественно средне- и тяжелосуглинистые, мощные и среднемощные, богатые питательными веществами.

Поэтому на первый взгляд кажется парадоксальным, что в худших природных условиях северной Монголии, а также Забайкалья запасы подземной массы не только не меньше, но значительно больше, чем в большинстве фитоценозов степей и остепненных лугов европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана. Это объясняется специфическими климатическими и почвенно-гидрогеологическими условиями в Монголии и Забайкалье, хотя в Монголии климат более сухой, чем в Забайкалье. Однако при небольшом годовом количестве осадков, в степях северной Монголии летом выпадает их значительно больше, чем во многих степных районах СССР. Так, при средней годовой норме осадков в горностепной (ст. Хара, близ Дархана) и степной (ст. Ундур-Хан) зонах МНР 277.4 и 232.6 мм летом здесь выпадает соответственно 193.7 и 158.2 мм. В европейской части СССР при средней годовой норме осадков 580 мм (Курск), 510 мм (Стрелецкая степь), 390 мм (Саратов), 335 мм (Волгоград), 307 мм (Уральск) летом выпадает соответственно 209, 201, 125, 95 и 70 мм. Одновременно в европейской части СССР среднегодовая и летняя температура значительно выше, чем в степях Монголии. Так, средняя годовая температура в Курске равна 5.3, в Саратове 5.5, в Волгограде 7.1, в Уральске 4.5$^0$, а температуры июля соответственно равны 19.3, 22.5, 24.0 и 23.0$^0$. В степях же северной Монголии годовая температура в Дархане равна —2.0$^0$, в Ундур-Хане —1.2$^0$, а температура июля 19.1° и 19.5$^0$. Относительная влажность воздуха осенью, зимой и особенно весной в степях МНР значительно ниже таковой в степях европейской части СССР и Казахстана.

В Монголии вследствие постоянно низких зимних температур (средняя температура воздуха в январе в Дархане —26.9$^0$, в Ундур-Хане —24.4$^0$) почвы сильно охлаждаются и промерзают на большую глубину. Весной почвы бывают сильно иссушены, количество влаги приближается к мертвому запасу даже в горных степях, что наряду с низкими температурами воздуха и почв задерживает вегетацию и разложение прошлогодних растительных остатков. Осень в Монголии также сухая, а зима к тому же очень морозная, холодная, поэтому отмершая подземная растительная масса в этот период не разлагается.

Частые и довольно обильные осадки, относительно высокие влажность и температура воздуха в летний период обусловливают в горных и настоящих степях Монголии интенсивный процесс разложения прошлогодней ветоши, которая к концу лета обычно почти вся разлагается.

Процессы разложения подземной растительной массы проходят в иных условиях. На разложение подземной растительной массы, на соотношение между ее приростом и разложением и в конечном итоге на величину запаса подземной массы огромное влияние оказывают очень своеобразные физические свойства, водный и тепловой режим почв северной Монголии. Вследствие того что бóльшая часть почв и подстилающих пород в северной Монголии имеет легкий механический состав, почвогрунты обладают более высокой водопроницаемостью, чем почвогрунты Казахстана и Причерноморья. По данным С. П. Соколовского (1960), проводившего исследования воднофизических свойств почв в Ундур-Хане на тех же участках, где мы изучали динамику урожайности надземной массы и определяли запасы подземной массы, коэффициент фильтрации супесчаных почвогрунтов высок и в горизонте *А* он равен 4—5 м/сут., а в суглинистых прослоях — 2.5 м/сут. Водопроницаемость подстилающих пород колеблется от 20—40 м/сут. в песчано-галечниковых отложениях и до 10—20 м/сут. в средне- и крупнозернистых песках. Высокая водопроницаемость почв в степях северной Монголии отмечалась также Е. П. Гусенковым и Е. И. Панковой (1962, 1964), а в Бурятии и Читинской области — Н. А. Ногиной (1964).

Быстрое впитывание обильных летних дождей обеспечивает хорошие условия для роста растительности, но вследствие легкости механического состава вода проникает в глубинные горизонты, обеспечивая периодическое сквозное промачивание почв. Для почвогрунтов Монголии характерна низкая влагоемкость почв (10—25%), что, по данным Гусенкова и Панковой (1964), значительно меньше влагоемкости почвогрунтов соответствующего механического состава в европейской части СССР; это объясняется, по-видимому, малым содержанием в почвогрунтах северной части Монголии фракции пыли. Низкая влагоемкость, высокая пористость (в горизонте *А* 50%, в горизонте *Б* 39—41%) почв в северной Монголии (Соколовский, 1960), большие потери влаги на транспирацию и испарение в вегетационный период приводят к тому, что почвы даже летом, в период обильных осадков, в верхнем полуметровом слое бывают довольно сухими (в июне—августе влажность почвы через несколько дней после дождей равна 5—8%). Описывая почвенные разрезы с апреля до октября, мы наблюдали, что даже после выпадения большого количества осадков верхние слои почвы сильно просыхают в течение 3—5 дней. Нижние горизонты почвогрунтов более влажные.

Таким образом, при большом приходе влаги летом наблюдается и большой расход ее. Холод и сухость осенью, зимой и весной и сухость почв летом создают неблагоприятные условия для процессов разложения корневой массы и способствуют образованию довольно больших запасов ее в степях северной Монголии и особенно в степях Забайкалья, запасов значительно больших, чем в степях европейской части СССР.

В пустынно-степной зоне МНР процессы разложения корневой массы вследствие тех же причин еще более замедлены. Намного меньшие запасы корневой массы в пустынно-степном луково-ковылковом сообществе по сравнению со степями северной Монголии и Забайкалья, степями и пустынными степями Казахстана и Причерноморья обусловлены сильной изреженностью травостоев и очень подавленным развитием растений в крайне суровых условиях пустынно-степной зоны МНР.

Одновременно с изучением запасов растительной массы в целинных фитоценозах Монголии нами определялось содержание растительной массы на двух участках с посевами однолетних культур (яровой пшеницы и овса), расположенных рядом с целинным змеевково-вострецовым фитоценозом настоящей степи (близ Ундур-Хана). Один участок представлял собой пашню 2-го года пользования (см. таблицу, оп. 2), другой — пашню 5-го года пользования (оп. 8). Изучение подземной массы на пашне под однолетними посевными культурами показало, что ее запас в определенном объеме почвы зависит от продолжительности обработки пашни (см. таблицу). На молодой пашне (двухлетнее использование) количество подземной массы и ее распределение по горизонтам сходно с таковыми в целинном змеевково-вострецовом сообществе, но на пашне с пятилетним использованием под посевом однолетних культур запасы подземной массы меньше, особенно в поверхностном слое почвы из-за частой ее обработки (пахота, боронование и т. д.).

Прямых определений запасов корневой массы однолетних культур в районе Ундур-Хана мы не проводили из-за трудности разделения корней. Определение корневой массы на старой пашне в госхозе Жаргалант (северная часть МНР, Центральный аймак) показало, что в метровой толще супесчаных каштановых почв содержится 37.4 ц/га корней яровой пшеницы урожая 1959 г. и остатков от посевов однолетних культур в предыдущие годы. Из литературных данных также известно, что запасы корневой массы под культурными посевами образуются очень небольшие и намного меньше запасов надземной массы. Так, по данным М. С. Шалыта (1950), в Аскании-Нова запасы корневой массы озимой пшеницы равны лишь 14.12—19.75 ц/га, в то время как запасы надземной массы составляют 80—84 ц/га. Отношение подземной массы к надземвой равно 0.16—0.25. В Саратовской области (Чижов, 1931) отношение подземной массы к надземной в посевах яровой пшеницы составляло всего лишь 0.13—0.19 на темнокаштановой почве и 0.16—0.31 на южном черноземе. Н. И. Саввинов и Н. А. Панкова (1942) также пришли к выводу, что запасы подземной массы в культурах однолетних растений значительно меньше запасов их надземной части.

Очевидно, что небольшие запасы корневой массы свойственны и однолетним культурам в северо-восточной части МНР (Ундур-Хан). Учитывая незначительное продуцирование корневой массы однолетними культурами и сопоставляя данные по запасам подземной массы и особенностям ее распределения по профилю почвы в целинных сообществах и на пашне (см. таблицу), мы обнаружили, что через 2 года после распашки остается еще очень большое количество неразложившихся корней от целинной растительности. Интересно отметить, что даже через 5 лет после ежегодной обработки почвы и посева однолетних культур в северной Монголии сохраняется значительная часть корней, остающихся от целинной растительности.

Скорость разложения подземной массы целинной растительности в степях МНР после распашки значительно медленнее таковой в Казахстане. Так, по данным Е. В. Кулакова (1960), на черноземах Кокчетавской области в 1-й год после распашки целины разлагается 30—35% подземной массы, через 2 года — до 50%. Через 5 лет после распашки целины остатки целинной растительности разлагаются почти нацело в верхней части профиля и сохраняются лишь в нижней его части (Кулаков, 1960).

Высокая сохранность подземной растительной массы, остающейся после распашки целинных степей, также подтверждает вывод о слабо идущих процессах разложения подземной массы в степях МНР. Последние способствуют большому ее накоплению в специфических климатических и почвенных условиях республики.

## Заключение

Степи Даурско-Монгольской провинции (степи северной Монголии, Забайкалья и Внутренней Монголии) имеют меньшие запасы надземной массы, чем степи европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана.

Запасы подземной массы в степях Даурско-Монгольской провинции значительно превосходят таковые в остепненных лугах и степях европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана и более или менее близки к запасам подземной массы в районе Калбинских гор и в некоторых разнотравно-злаковых сообществах на лугово-черноземных почвах Северного Казахстана.

Благодаря большей урожайности трав и накапливанию ветоши в остепненных лугах и степях европейской части СССР и Казахстана, а также еще и значительному запасу подземной растительной массы в Северном Казахстане, различия в запасах общей (надземной и подземной) растительной массы между сообществами в этих районах и в Даурско-Монгольской провинции несколько сглаживаются. Несмотря на это, общие запасы всей растительной массы в степях Забайкалья и в горных степях, а также в вострецовых настоящих степях Монголии все же значительно больше, чем в остепненных лугах (Стрелецкая степь) и степях европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана (кроме степей горного Алтая на лугово-черноземных почвах).

Запасы общей растительной массы в сухих вариантах настоящих степей Монголии на супесчаных почвах меньше, чем в остепненных лугах и умеренно засушливых степях европейской части СССР и Забайкалья с их более плодородными почвами и лучшими климатическими условиями.

Распределение подземной массы по почвенному профилю в степях северной Монголии отличается значительно большей равномерностью, чем в степях европейской части СССР, и приближается по этому показателю к степям Казахстана и Забайкалья.

Очень медленное разложение подземной массы в растительных сообществах Даурско-Монгольской степной провинции, особенно в ее южной части — северной Монголии, обусловливает накопление большого количества подземной массы, значительно превосходящей таковую в степях европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана (кроме района Калбинских гор).

Запасы надземной и подземной массы в луково-ковылковом сообществе Северо-Гобийской пустынно-степной провинции намного меньше по сравнению с таковыми как в настоящих и горных степях Даурско-Монгольской степной провинции, так в степях и в пустынных степях европейской части СССР и Казахстана.

Итак, сопоставление географического размещения запасов надземной и подземной растительной массы, скорости их разложения и особенностей размещения подземной массы по почвенному профилю показывает, что по этим показателям степи Монголии сходны со степями Забайкалья и значительно отличаются от степей европейской части СССР, Западной Сибири и Казахстана вследствие специфичности климата и почв Монголии.

### Литература

Афанасьева Е. А. (1964). Образование и режим мощных черноземов. — Базилевич Н. И. (1962). Обмен минеральных элементов в различных типах степей и лугов на черноземных, каштановых почвах и солонцах. В сб.: Проблемы почвоведения. — Базилевич Н. И. и Л. Е. Родин. (1956). О роли растительности в формировании и эволюции такыров Мешед-Мессерианской аллювиально-дельтовой равнины. В сб.: Такыры Западной Туркмении и пути их сельскохозяйственного освоения. — Базилевич Н. И. и Л. Е. Родин. (1964). Биологический круговорот азота и зольных элементов в растительных сообществах тропической и субтропической зон. Бот. журн., 2. — Вильямс В. Р. (1939). Почвоведение. Общее земледелие с основами почвоведения. — Гусенков Е. П. и Е. И. Панкова. (1964). Водно-физические свойства каштановых почв Восточно-Монгольской равнины. Почвоведение, 9. — Докучаев В. В. (1883). Русский чернозем. Отчет Вольному экономическому обществу. — Жучилин Л. И. (1963). О распределении корневых систем вострeца. В сб.: Первая научно-производственная конференция по борьбе с эрозией почв. Улан-Удэ. — Каменецкая И. В., Т. К. Гордеева и И. В. Ларин. (1955). Структура и динамика естественной растительности в районе Джаныбекского стационара. Тр. Инст. леса, 25. — Костычев П. А. (1886). Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. — Кулаков Е. В. (1960). Закономерности распределения органических остатков в профиле черноземных почв Северного Казахстана. Почвоведение, 3. — Колходжаев М. К. (1964). О запасах органической массы растительности и гумуса в некоторых почвах юго-западной Калбы и прилегающих территорий. Почвоведение, 11. — Лавренко Е. М. (1947). Европейско-Сибирская лесостепная область. Евразиатская степная область. В кн.: Геоботаническое районирование СССР. — Лавренко Е. М. (1955). Об изучении продуктивности наземного растительного покрова. Бот. журн., 3.— Лавренко Е. М. (1956). Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей. В кн.: Растительный покров СССР, II. — Мурзаев Э. М. (1952). Монгольская Народная Республика. — Ногина Н. А. (1964). Почвы Забайкалья. — Першина М. Н. и М. Е. Яковлева. (1960). Биологический круговорот зольных веществ в зоне сухих степей. Доклады советских почвоведов к VII Межд. конгрессу в США. — Родин Л. Е. (1961). Динамика растительности пустынь. — Родин Л. Е. и Н. И. Базилевич. (1955). О круговороте зольных элементов и азота в некоторых пустынных биогеоценозах. Бот. журн., 1. — Родин Л. Е. и Н. И. Базилевич. (1964). Биологическая продуктивность основных типов растительности северного полушария Старого Света. ДАН СССР, 157, 1. — Саввинов Н. И. и Н. А. Панкова. (1942). Корневые системы растительности целинных участков степей Заволжья. В сб.: Памяти акад. В. Р. Вильямса. — Соколовский С. П. (1960). Водно-физические свойства каштановых и бурых почв некоторых районов МНР. Почвоведение, 10. — Цаценкин И. А. и А. А. Юнатов. (1951). Естественные кормовые ресурсы Монгольской Народной Республики. Тр. Монгольск. комисс., 40. — Чижов Б. А. (1931). Особенности развития и распределения корневой системы культурных растений в темнокаштановой и солонцовой почвах. Тр. Инст. засухи, I, 2. — Шалыт М. С. (1950). Подземная часть некоторых луговых, степных и пустынных растений и фитоценозов. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III, Геоботаника, 6. — Юнатов А. А. (1950). Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. Тр. Монгольск. комисс., 39. — Юнатов А. А. (1954). Кормовые растения пастбищ и сенокосов МНР. Тр. Монгольск. комисс., 56. — Юнатов А. А. (1960). О некоторых эколого-географических закономерностях растительного покрова Синьцзян-Уйгурского автономного района. В кн.: Природные условия Синьцзяна.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 26 I 1966).

---

УДК 581.524.44 : 582.475 (471.1)

**С. А. Дыренков**

## СТРУКТУРА ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВЫЧЕГОДСКО-МЕЗЕНСКОЙ РАВНИНЫ

С 2 рисунками

S. A. DYRENKOV. THE STRUCTURE OF SPRUCE STANDS IN THE SOUTH-WESTERN PART OF THE VYCHEGDA-MEZEN PLAIN

В 1962—1964 гг. автором совместно с сотрудниками бывшей Котласской лесной опытной станции проводились исследования возрастной структуры, строения и прироста еловых древостоев в юго-западной части Вычегодско-Мезенской равнины. Полевые работы выполнены на площади около 75 тыс. кв. км в бассейне р. Вычегды и притоков ее в среднем и нижнем течении. По геоботаническому районированию СССР (1947 г.) обследованная территория находится в южной половине Двинско-Вычегодского и в Вычегодско-Сысольском геоботанических округах Предсибирской провинции в полосе зеленомошно-темнохвойных лесов.

Еловые леса покрывают более половины всей изученной территории, причем 47% площади ельников заняты типами леса из группы Piceeta polytrichosa. Наиболее широко распространены сообщества ельника чернично-долгомошного (Piceetum myrtilloso-polytrichosum). Древостои этого типа леса в большинстве своем имеют средний таксационный возраст более 120 лет и представляют собой хорошо сохранившиеся и мало нарушенные («девственные») леса.

Из работ лесоводов и геоботаников (Богушевский, 1912; Богословский, 1921; Орлов, 1927; Воропанов, 1950; Толмачев, 1954; Баранов и Григорьев, 1955; Корчагин, 1956; Свалов, 1961; Горский, 1962; Валяев, 1963, и др.) хорошо известно, что на европейском Севере преобладают разновозрастные ельники. Формирование на плоских, слегка заболоченных водоразделах («ро́внядях»), почти чистых по составу разновозрастных ельников, связано с двумя основными причинами. Во-первых, с отсутствием в этих условиях более сильных и мощных, чем ель обыкновенная *Picea abies* (L.) Karst., эдификаторов растительного покрова. Во-вторых, не менее важное значение имеет то, что еловые леса в районе исследований не подвергались частым и сильным воздействиям экзогенных факторов, вызывающих их разрушение и смену древесных сообществ (локальные катастрофические сукцессии, например пирогенные). Особое значение имеет способность подроста ели успешно переносить длительный «период угнетения» (Морозов, 1930) и его высокая жизненность.

Для геоботаников и лесоводов, изучающих ельники Севера, значительный интерес представляет ход непрерывного возобновительного процесса в фитоценозах коренных типов леса, обеспечивающий кажущуюся неизменность структуры их древостоев.

Опыт таксационных исследований (Горский, 1962; Валяев, 1963) показал, что наиболее полное представление о динамике поколений в разновозрастных древостоях можно получить сопряженным анализом их возрастной структуры и прироста. Такой подход соответствует и современным требованиям геоботаники к изучению динамики фитоценозов (Лавренко, 1959). С учетом всего этого была принята следующая методика исследований.

### Методика

Для территории четырех леспромхозов, расположенных в разных частях района исследований,[1] был тщательно проанализирован материал лесоустройства 1952—1962 гг.

Статистически обработаны таксационные данные для древостоев 1253 выделов (67 тыс. гектаров), имеющих возраст старше 80 лет и отнесенных лесоустроителями к ельнику черничному и ельнику долгомошному.[2] Установлены средние характеристики наиболее представленных по занимаемой площади («модальных») древостоев. Затем на территории тех же леспромхозов были в натуре обследованы крупнейшие массивы еловых лесов. Эти обследования проводились маршрутным методом (протяженность полезных ходов равна 120 км), включая глазомерную таксацию и краткие описания ельников (на площади около 15 тыс. гектаров). В ходе маршрутных работ были уточнены средние характеристики модальных еловых древостоев и подобраны места для закладки пробных площадей с целью детальных исследований структуры древостоев. В качестве основного объекта исследования был избран ельник чернично-долгомошный. В сообществах этого типа леса было заложено 13 пробных площадей (около 6 гектаров) и взято 1500 учетных деревьев. Пробные площади закладывались с соблюдением основных требований лесной таксации (Третьяков, 1956). Пересчет древостоя был сплошным, а подроста — выборочным (учетная площадь составляла не менее 500 м²). Описания еловых фитоценозов проводились согласно методике, предложенной В. Н. Сукачевым и С. В. Зонном (1962). Ниже приводим краткую общую характеристику основного объекта наших исследований — ельника чернично-долгомошного.

---

[1] С востока на запад: Корткеросский и Микуньский (Коми АССР), Нюбский и Лимендский (Архангельская область).

[2] Ельник чернично-долгомошный как особый тип леса в лесоустройстве не выделяется.

Сообщества ельника чернично-долгомошного занимают ровные местоположения и слабо дренированные пологие склоны моренных гряд и холмов различной экспозиции. В своем развитии этот тип леса связан с супесчаными и легкосуглинистыми разностями торфянисто-подзолисто-глееватых (глеевых) почв на моренных суглинках.

Древесный ярус — еловый (*Picea abies* (L.) Karst.).[1] Как постоянная примесь в составе (до 10%) встречается береза пушистая *Betula pubescens* Ehrh., единично — пихта сибирская *Abies sibirica* Ledeb. и сосна обыкновенная *Pinus silvestris* L. Подлесок редкий и состоит из рябины *Sorbus aucuparia* L. и пихтового стланца *Abies sibirica* Ledeb.

Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 20—50%. Высокую встречаемость (более 60%) обнаруживают следующие 9 видов: черника *Vaccinium myrtillus* L. — sp.—cop.$_1$; брусника *Vaccinium vitis-idaea* L. — sol.—sp.; *Linnaea borealis* L. — sp.; кислица *Oxalis asetosella* L. — sol.; седмичник *Trientalis europaea* L. — sol.; осока *Carex globularis* L. — sol.—sp.; морошка *Rubus chamaemorus* L. — sol.; вейник *Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin. — sol.

Моховой покров мощный, мозаичный. Проективное покрытие почвы мхами 80—100%. Господствует кукушкин лен *Polytrichum commune* L. cop.$_2$—soc. На микроповышениях усиливается роль зеленых мхов, таких как *Hylocomium splendens* Br. и *Pleurozium schreberi* Mitt., а в микрозападинах — *Sphagnum girgensohnii* Russ. и *S. acutifolium* Ehrh.

Из внеярусной растительности характерны эпифитные лишайники, растущие на стволах и ветвях деревьев (виды *Parmelia* L., *Usnea* L., *Cetraria* L., *Lobaria* L., *Evernia* L., *Bryopogon* Norl.).

## Результаты исследований

Основные особенности структуры древостоев можно выявить, пользуясь таблицей распределения числа стволов и древесного запаса ели по условно одновозрастным поколениям и по ступеням толщины (табл. 1). В условно одновозрастные поколения включались деревья, различающиеся по возрасту не более чем на 40 лет. Границы поколений, разумеется, условны. Ступени толщины с разрядом 4 см установлены для диаметра на высоте груди (1.3 м).

Табл. 1 содержит обработанные нами данные шести пробных площадей. Принадлежность древостоев этих пробных площадей к однородной совокупности проверялась путем сравнения средних таксационных диаметров всех условно одновозрастных поколений. Равенство (в пределах ±2 см) средних диаметров у поколений равного возраста на разных пробных площадях подтверждает, что древостои этих поколений имеют одинаковое строение рядов распределения числа стволов по ступеням толщины и относятся к одним и тем же «элементам леса» (Третьяков, 1956).

По принятым градациям возрастной структуры популяция ели на пробных площадях оказалась непрерывной: от однолетних всходов до деревьев 400—440-летнего возраста. С увеличением возраста выделенных поколений число экземпляров в них уменьшается. Если представители самых младших поколений насчитываются тысячами на 1 гектаре, то самых старых особей имеются единицы. Распределение числа стволов по условно одновозрастным поколениям выражается плавной гиперболической кривой (итоговая вертикальная графа табл. 1 и рис. 1).

Таким образом, мы имеем свидетельства непрерывности возобновления ели и постоянной «насыщенности» (Толмачев, 1954) рассматриваемых фитоценозов ее молодыми поколениями. Отпад деревьев («самоизреживание») происходит во всех поколениях. Темпы его с увеличением возраста поколений явно замедляются (рис. 1). Это аналогично замедлению отпада, происходящему с возрастом в «нормальных» (сомкнутых, чистых по составу, одновозрастных) древостоях любой древесной породы (см. у Морозова, 1930 : 36—38). Поэтому можно провести известную параллель между возрастной динамикой таких древостоев и возрастной динамикой любого поколения в абсолютно разновозрастном древостое рассматриваемого типа.

В каждом отдельно взятом поколении распределение числа экземпляров по ступеням толщины по законам флуктуирующей изменчивости стремится к нормальному, но вместе с тем не является таковым. Для молодых поколений ели (до 200 лет) характерен ряд распределения с максимумом частот, смещенным влево от середины ряда, а для старших поколений (свыше 200 лет) — со смещенным вправо (см. табл. 1). Попытаемся объяснить это явление, исходя из особенностей дифференциации деревьев по размерам и отпада в поколениях разного возраста.

Важной чертой строения древесного полога исследованных ельников является постепенное падение сомкнутости его снизу вверх (рис. 2). Налицо бо́льшая скучен-

---

[1] Пользуясь прежней ботанической номенклатурой, следовало бы указать, что исследования произведены в переходной полосе ареалов *Picea excelsa* Link и *Picea obovata* Ledeb., где ель чаще всего имеет переходные признаки — *Picea excelsa* Link var. *medioxima* Sukacz.

### ТАБЛИЦА 1

Распределение числа экземпляров ели на 1 гектаре (числитель) и древесного запаса в м³/га (знаменатель) по поколениям и по ступеням толщины

| Поколения | Ступени толщины (в см) | | | | | | | | | | | Всего по поколениям | В процентах |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | подрост[1] | | древостой | | | | | | | | | | |
| | до 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 и более | | |
| До 40 лет | $\frac{2324}{0.5}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | $\frac{2324}{0.5}$ | $\frac{44.3}{0.3}$ |
| 41—80 » | $\frac{1428}{0.4}$ | $\frac{83}{0.4}$ | $\frac{5}{0.1}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | $\frac{1516}{0.9}$ | $\frac{28.8}{0.5}$ |
| 81—120 » | $\frac{83}{\text{—}}$ | $\frac{249}{1.0}$ | $\frac{81}{1.8}$ | $\frac{8}{0.5}$ | $\frac{10}{1.4}$ | $\frac{2}{0.6}$ | — | — | — | — | — | $\frac{433}{5.3}$ | $\frac{8.2}{2.9}$ |
| 121—160 » | — | $\frac{33}{0.2}$ | $\frac{100}{2.2}$ | $\frac{98}{6.3}$ | $\frac{86}{12.3}$ | $\frac{38}{9.4}$ | $\frac{12}{5.0}$ | $\frac{5}{2.7}$ | — | — | — | $\frac{372}{38.1}$ | $\frac{7.1}{20.6}$ |
| 161—200 » | — | — | $\frac{47}{1.0}$ | $\frac{61}{3.9}$ | $\frac{104}{14.7}$ | $\frac{67}{16.5}$ | $\frac{12}{5.0}$ | $\frac{12}{6.7}$ | $\frac{4}{2.8}$ | — | $\frac{\text{—}}{0.6}$ | $\frac{307}{51.2}$ | $\frac{5.8}{27.7}$ |
| 201—240 » | — | — | $\frac{18}{0.4}$ | $\frac{32}{2.0}$ | $\frac{27}{3.9}$ | $\frac{40}{10.0}$ | $\frac{46}{18.6}$ | $\frac{20}{10.6}$ | $\frac{4}{2.9}$ | $\frac{2}{2.3}$ | — | $\frac{189}{50.7}$ | $\frac{3.6}{27.5}$ |
| 241—280 » | — | — | $\frac{8}{0.2}$ | $\frac{11}{0.7}$ | $\frac{14}{2.0}$ | $\frac{16}{4.1}$ | $\frac{37}{14.9}$ | $\frac{10}{5.3}$ | $\frac{3}{2.1}$ | $\frac{1}{1.1}$ | — | $\frac{100}{30.4}$ | $\frac{1.9}{16.4}$ |
| 281—320 » | — | — | — | — | $\frac{3}{0.5}$ | — | $\frac{6}{2.5}$ | $\frac{2}{1.3}$ | $\frac{2}{1.4}$ | — | — | $\frac{13}{5.7}$ | $\frac{0.3}{3.1}$ |
| 321—360 » | — | — | — | — | — | — | $\frac{3}{1.2}$ | — | — | — | — | $\frac{3}{1.2}$ | $\frac{\text{—}}{0.7}$ |
| 361 год и более | — | — | — | — | — | $\frac{2}{0.6}$ | — | — | — | — | — | $\frac{2}{0.6}$ | $\frac{\text{—}}{0.3}$ |
| Всего по ступеням толщины | $\frac{3835}{0.9}$ | $\frac{365}{1.6}$ | $\frac{259}{5.7}$ | $\frac{210}{13.4}$ | $\frac{244}{34.8}$ | $\frac{165}{41.2}$ | $\frac{116}{47.2}$ | $\frac{49}{26.6}$ | $\frac{13}{9.2}$ | $\frac{3}{3.4}$ | $\frac{\text{—}}{0.6}$ | $\frac{5259}{184.6}$ | — |
| В процентах | $\frac{72.9}{0.5}$ | $\frac{7.0}{0.9}$ | $\frac{4.9}{3.1}$ | $\frac{4.0}{7.3}$ | $\frac{4.7}{18.8}$ | $\frac{3.1}{22.3}$ | $\frac{2.2}{25.6}$ | $\frac{0.9}{14.4}$ | $\frac{0.3}{5.0}$ | $\frac{\text{—}}{1.8}$ | $\frac{\text{—}}{0.3}$ | — | $\frac{100.0}{100.0}$ |

[1] Учтены экземпляры подроста с высотой более 5 см.

ность и взаимная угнетенность деревьев младших поколений, образующих наиболее сомкнутую нижнюю часть полога. Это показывает, что для молодых поколений преимущественное значение имеют ценотические факторы дифференциации деревьев, как то: острая конкуренция за свет, влагу, питательные вещества почвы. Отпад в них происходит главным образом за счет отставших в росте (тонкомерных) деревьев. Происходит «укорачивание» левой части ряда распределения по сравнению с правой.

У деревьев старших поколений, более крупных по размерам и разобщенных со своими ровесниками в рыхлой верхней части полога, конкурентные отношения как фактор дифференциации и отпада отходят на второй план. В качестве главных факторов дифференциации и отпада выступают факторы внешней среды, слабо трансформированные сообществом (например, ветер). Их действие оказывается наиболее опасным для самых крупных, в особенности высоких, деревьев старших поколений. За счет этих крупных (толстомерных) деревьев и идет преимущественно отпад. Естественно, что в рядах распределения укорачивается правая относительно максимума частот часть (табл. 1).

Названные особенности отпада в разных поколениях объясняют отсутствие прямой зависимости размеров деревьев от их возраста, если рассматривать в фитоценозах всю популяцию ели в целом. Коэффициент корреляции возраста и объема стволов имеет величину порядка +0.10, тогда как соответствующее корреляционное отношение достигает 0.55. Значит связь объема с возрастом существует довольно тесная, но не прямая. «Средние деревья» [1] поколений достигают максимальных размеров в возрасте, на одну 40-летнюю ступень превышающем возраст господствующего по запасу поколения. Последний равен обычно 200—240 годам.

Распределение общего запаса древостоя по поколениям характеризуется одновершинной параболической кривой, которая симметрична относительно ординаты, соответствующей возрасту господствующего по запасу поколения (рис. 1). Чтобы понять возникновение такого распределения, рассмотрим запас древесины поколения ели как функцию двух переменных величин: числа экземпляров в данном поколении и объема «среднего дерева» поколения. При увеличении возраста поколения число деревьев в нем убывает все время, а объем «среднего дерева», как показано ранее, увеличивается лишь до некоторого предела (обычно до 280 лет). Накопление запаса древесины поколения имеет место лишь до тех пор, пока убыль древесины вследствие отпада перекрывается приростом деревьев, остающихся живыми.

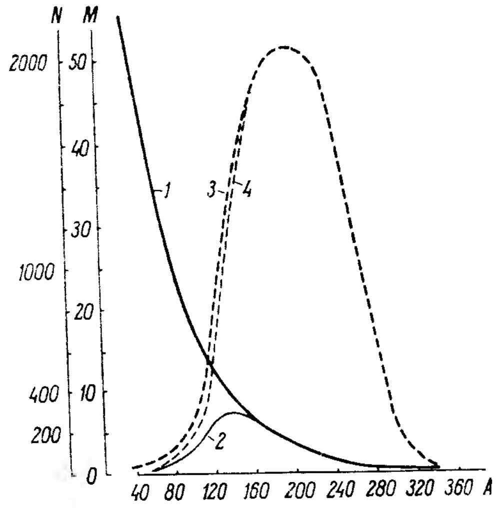


Рис. 1. Распределение числа экземпляров ели ($N$) и древесного запаса в м³/га ($M$) по группам возраста.

1 — общее число экземпляров ели (древостой и подрост) на одном гектаре (в том числе 2); 2 — экземпляры, отнесенные к древостою; 3 — общий запас древесины ели (в том числе 4); 4 — запас древостоя.

Таким образом, среди сменяющих друг друга поколений следует различать восходящий и нисходящий ряды, соответствующие на рис. 1 левой и правой ветвям общей кривой распределения запаса абсолютно разновозрастного древостоя по поколениям.

Распределение по поколениям общего текущего прироста древостоя [2] в основном анологично таковому, описанному для запаса. Но его максимум смещен с господствующего поколения на ближайшее к нему поколение восходящего ряда (табл. 2).

В табл. 3 и 4 показано соотношение прироста и темпов прироста у отдельных деревьев древостоя. Наибольшей величиной абсолютного (в м³) прироста по объему древесины обладают самые молодые крупные деревья (табл. 3), а наибольшим процентом текущего прироста — самые молодые из тонкомерных деревьев (табл. 4).

Прирост больных (фаутных) деревьев с гнилями от *Fomes annosus* (Fr.) Cke., *Trametes abietis* Sacc., *Stereum abietinum*(Pers.) Fr. в среднем заметно ниже, чем у равновеликих с ними здоровых (табл. 3).

В целом выясняется, что основная древесная масса продуцируется в абсолютно разновозрастном древостое сравнительно немногочисленными здоровыми деревьями, имеющими в поколениях восходящего ряда диаметры выше средних. Многочисленный же молодой тонкомер, обладающий потенциальными возможностями роста (высокий процент текущего прироста), составляет как бы резерв этих поколений. Как

---

[1] Абстрактное понятие: дерево, обладающее средними размерами, вычисленными для поколения.

[2] При однократном учете в качестве «общего текущего прироста» приходится брать средний за последние 10 лет годовой прирост стволовой древесины живых деревьев.

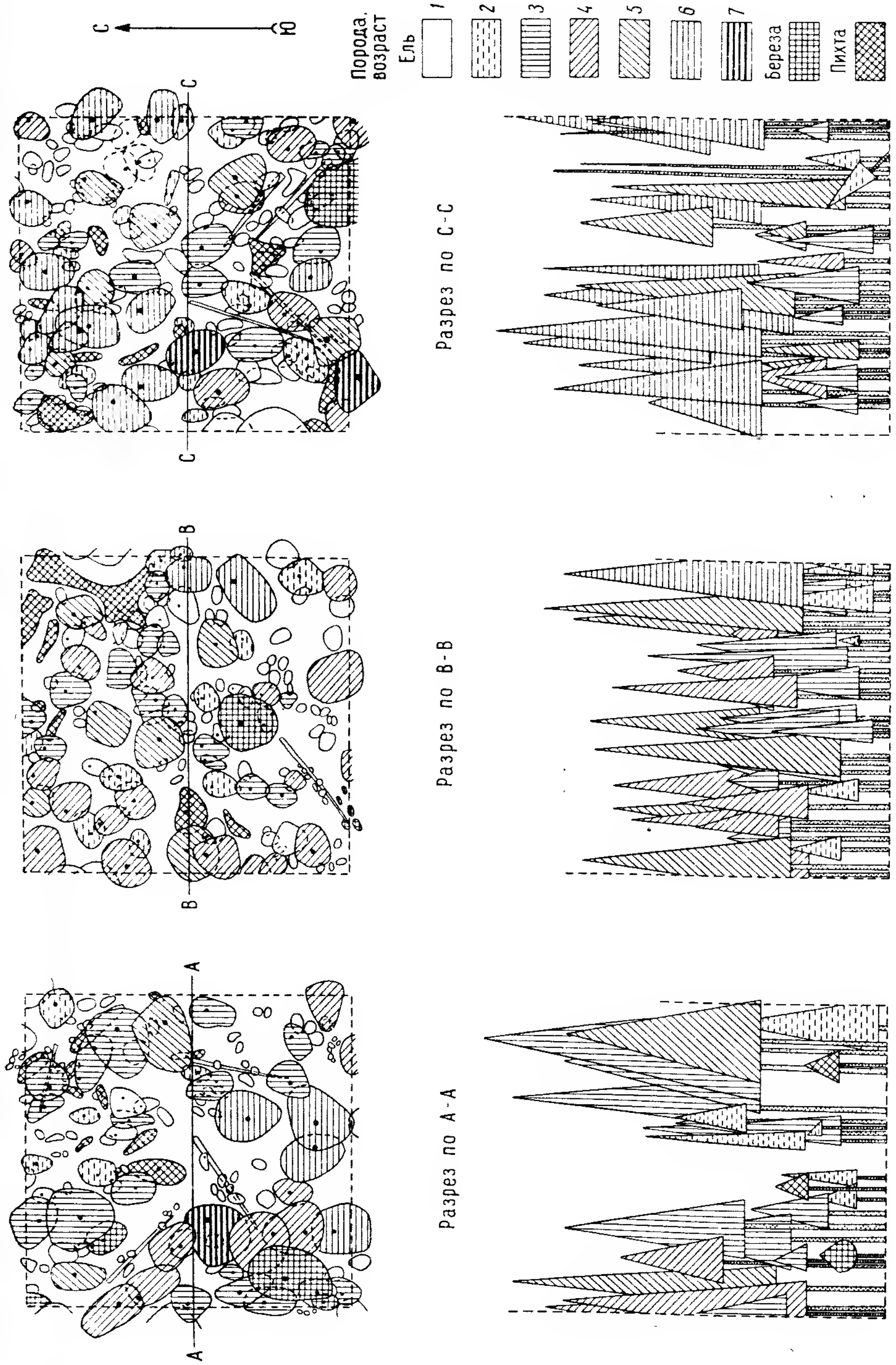


Рис. 2. Строение полога абсолютно разновозрастного еловоподревостоя. Размеры каждой из трех площадок — 400 м² (20×20 м). Горизонтальный и вертикальный масштабы на схемах одинаковы.

Ель в возрасте: 1 — до 80 лет; 2 — 81—120 лет; 3 — 121—160 лет; 4 — 161—200 лет; 5 — 201—240 лет; 6 — 241—280 лет; 7 — старше 280 лет.

## ТАБЛИЦА 2

Распределение (в %) текущего (среднего периодического за последние 10 лет) прироста запаса древесины по поколениям и ступеням толщины. Общий прирост на 1 гектаре принят за 100%

| Поколения | Ступени толщины (в см) | | | | | | 32 и более | Сумма по поколениям |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | | |
| До 80 лет | 0.5 | 0.2 | — | — | — | — | — | 0.7 |
| 81—120 » | 2.4 | 1.2 | 2.1 | 0.9 | 0.2 | — | — | 6.8 |
| 121—160 » | 2.1 | 5.4 | 7.3 | 5.2 | 2.1 | 0.7 | 0.7 | 23.5 |
| 161—200 » | 0.4 | 1.9 | 9.3 | 9.6 | 6.9 | 1.9 | 0.3 | 30.3 |
| 201 год и более | 0.1 | 0.5 | 2.7 | 4.3 | 12.1 | 4.2 | 1.8 | 25.7 |
| Возраст не определен (фаутные) | 0.1 | 0.6 | 1.7 | 3.5 | 3.2 | 1.7 | 2.2 | 13.0 |
| Сумма по ступеням толщины | 5.6 | 9.8 | 23.1 | 23.5 | 24.5 | 8.5 | 5.0 | 100.0 |

## ТАБЛИЦА 3

Текущий прирост по объему древесины деревьев разного возраста и диаметра (в %) к текущему приросту «среднего дерева» древостоя

| Поколения | Ступени толщины (в см) | | | | | | 32 и более | Сумма по поколениям |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | | |
| До 80 лет | 22 | 87 | — | — | — | — | — | 29 |
| 81—120 » | 26 | 43 | 187 | 286 | 187 | — | — | 48 |
| 121—160 » | 18 | 55 | 110 | 249 | 425 | 709 | 747 | 77 |
| 161—200 » | 14 | 43 | 101 | 168 | 256 | 373 | 298 | 117 |
| 201 год и более | 9 | 29 | 95 | 116 | 254 | 218 | 119 | 154 |
| Возраст не определен (фаутные) | 12 | 40 | 90 | 142 | 176 | 161 | 374 | 130 |
| В среднем по ступеням толщины | 20 | 48 | 107 | 164 | 248 | 233 | 390 | 100 |

## ТАБЛИЦА 4

Процент текущего прироста по объему стволовой древесины у деревьев разного возраста и диаметра

| Поколения | Ступени толщины (в см) | | | | | | | В среднем по поколениям |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 и более | |
| До 80 лет | 1.01 | 1.62 | — | — | — | — | — | 1.15 |
| 81—120 » | 0.93 | 0.54 | 1.06 | 0.81 | 0.81 | — | — | 0.86 |
| 121—160 » | 0.71 | 0.67 | 0.63 | 0.78 | 0.78 | 0.71 | 0.48 | 0.69 |
| 161—200 » | 0.46 | 0.51 | 0.56 | 0.56 | 0.50 | 0.50 | 0.22 | 0.53 |
| 201 год и более | 0.40 | 0.37 | 0.55 | 0.37 | 0.50 | 0.29 | 0.31 | 0.41 |
| Возраст не определен (фаутные) | 0.81 | 0.61 | 0.51 | 0.44 | 0.35 | 0.08 | 0.37 | 0.50 |
| В среднем по ступеням толщины | 0.77 | 0.59 | 0.60 | 0.49 | 0.49 | 0.20 | 0.37 | 0.51 |

резерв возобновления и быстрого восстановленин основного продуцирующего запаса в случае частичного разрушения древесного яруса фитоценоза следует рассматривать также и многочисленный еловый подрост (более 4 тыс. экз. на 1 гектаре).

### Обсуждение результатов

Устойчивость структуры древесного яруса сообществ ельника чернично-долгомошного обеспечивается тремя важнейшими моментами: 1) непрерывностью естественного возобновления основного лесообразователя — ели, что обеспечивает «насыщенность» фитоценозов молодыми поколениями; 2) постепенностью смены поколений; 3) повторением (приблизительным!) каждым последующим поколением пути развития предыдущего поколения.

Результатами исследования подтверждается правильность представлений советских геоботаников о «равномерном возобновительном процессе древесной растительности», характерном для выработавшихся биогеоценозов (=коренных типов леса) равнинной темнохвойной тайги (Сукачев, 1964 : 477—478). Фитоценозы ельника чернично-долгомошного с абсолютно разновозрастными древостоями, являются типичнейшими для группы типов леса Piceeta polytrichosa в целом; следовательно, в целом для этой группы типов леса главной формой динамики следует считать равномерный возобновительный процесс.

Значительный интерес представляет общее направление многовековых эндодинамических смен лесов в районе наших работ. По мнению ранее работавших здесь исследователей (Архипов, 1932; Дылис,[1] 1934; Юдин,[1] 1934; Колесников,[1] 1941), основное направление этих смен следующее: → Piceeta hylocomiosa → Piceeta polytrichosa → Piceeta sphagnosa →. . .

В названной цепи смен ельник чернично-долгомошный является важным звеном, отличающимся устойчивостью отношений экотопа и биотопа. Безусловно, исследования возрастной структуры популяций эдификаторов в лесных сообществах являются лишь косвенным методом познания динамики растительности (Александрова, 1964). Однако мы считаем, что полученные данные позволяют усомниться в правильности распространенного мнения о неизбежности непрерывного и сравнительно быстрого ухудшения елью условий местообитания.[2]

Для доказательства этого иногда, например в Финляндии (Siren, 1955), сравнивают вторую генерацию ели с первой, имеющей послепожарное происхождение. Ухудшение условий местообитания и падение производительности древостоев во «вторичной сукцессии» (в смысле Сирена) по сравнению с «первичной» в этом случае несомненны. Но в дальнейшем, при длительном самовозобновительном процессе, протекающем без резких разрушений фитоценозов действиями внешних факторов (пожары, рубки и т. п.), происходит выработка «уравновешенного» [3] растительного сообщества со свойственной ему устойчивостью структуры и производительности.

Следует напомнить, что в Финляндии на это обратил внимание виднейший предшественник Сирена в части изучения северных ельников — О. Хейкинхеймо (Heikinheimo, 1922). Он различал фитоценозы черничного типа Hylocomium — Myrtillus-typ, уже достигшие положения «равновесия» (лучше бы сказать «высокой выработанности», — *С. Д.*), и фитоценозы, сравнительно недавно возникшие на местах бывших пожарищ. Первые, следуя местной народной традиции, Хейкинхеймо называл «старыми», вторые — «молодыми».

В районе наших исследований Piceetum myrtilloso-polytrichosum, судя по полученным данным о структуре древостоев, представлен выработавшимися климаксовыми («старыми») фитоценозами. И мы поэтому становимся на точку зрения тех исследователей северных ельников (Хейкинхеймо, Сукачев и др.), которые считают «вырождение» ельников чрезвычайно медленным многовековым процессом.

Проделанная работа позволяет сделать также некоторые заключения, важные для лесохозяйственной практики.

Опасение катастрофического естественного распада «перестойных» (с точки зрения ныне установленного возраста рубки — 100—120 лет) древостоев, приводимое иногда в качестве довода в пользу необходимости их единовременной концентрированной сплошной рубки («жатвы спелого леса»), несостоятельно. В целях полного освоения производительных сил природы сплошные концентрированные рубки в разновозрастных северных ельниках, как неоднократно указывали многие лесоводы, нерациональны. В случае их применения преждевременно вырубаются многочисленные в древостоях деревья относительно молодых и перспективных по приросту поколений. Новыми «Правилами рубок» (1963) для разновозрастных таежных ельников с полным основанием рекомендованы выборочные рубки.

Для объектов наших исследований переход к интенсивному выборочному хозяйству сопряжен с необходимостью возможно быстрого удаления всех деревьев поколений нисходящего ряда (старше 200 лет), больных (фаутных) и безнадежно отставших в росте деревьев поколений восходящего ряда. В среднем это составляет 60% от наличного запаса и 55% от наличного числа стволов перечетного размера.

---

[1] Материалы научных отчетов: Н. Дылис. Растительность бассейна реки Локчим, 1934 г.; инв. № 3/17; Ю. П. Юдин. Растительность Вымско-Вычегодской части области Коми, 1934 г., инв. № 3/19; Б. П. Колесников. Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды, 1941 г., инв. № 22/5. Машинописные экземпляры отчетов под указанными инвентаризационными номерами хранятся в Архиве Коми филиала АН СССР.

[2] В южной части ареала ели обыкновенной подобное сомнение недавно высказал Шали (Šaly, 1965).

[3] «Уравновешенное климакс-сообщество» («ausgeglichene Klimaxgesellschaft») — образный и, на наш взгляд, достаточно точный термин, введенный Браун-Бланкэ (Braun-Blanquet, 1951).

Соблюдая условия устойчивости оставляемой на корню части древостоя (Алексеев, 1948), такую выборку можно осуществить не менее, чем в два приема.

Одновременно с использованием действительно спелой древесины такой способ омоложения и оздоровления девственных еловых лесов приблизил бы нас к осуществлению в перспективе хозяйственного идеала: созданию продуктивного высококачественного хозяйственно-выборочного леса.

## Выводы

1. Структура и особенности прироста типичных древостоев ельника чернично-долгомошного характеризуют этот тип леса как коренной биогеоценоз с высокой степенью выработанности отношений био- и экотопа.

2. Биогеоценозам рассмотренного типа в районе исследований свойствен равномерный возобновительный процесс древостоя: новые поколения ели появляются практически непрерывно; каждое из них достигает максимального запаса в 200—240 лет, затем постепенно разрушается и полностью исчезает с занимаемой территории спустя 400—440 лет с момента своего появления.

## Литература

Александрова В. Д. (1964). Динамика растительного покрова. В кн.: Полевая геоботаника, III. — Алексеев С. В. (1948). Рубки в лесах Севера. — Архипов С. С. (1932). Заболачивание и типы лесов Котласского леспромхоза. — Баранов Н. И. и К. И. Григорьев. (1955). Ельники Севера. — Богословский С. А. (1921). Исследования прироста разновозрастного леса в связи с запросами выборочного хозяйства. Бюлл. научн. лесн. и техн. общ. — Богушевский В. (1912). По поводу статьи Рожкова «К устройству северных лесов». Лесн. журн., 2—3. — Валяев В. Н. (1963). Динамика таксационных показателей разновозрастных еловых насаждений. Лесн. журн., 4. — Воропанов П. В. (1950). Ельники Севера. — Горский П. В. (1962). Методические положения по составлению эскизов таблиц хода роста разновозрастных насаждений и техника составления их. — Корчагин А. А. (1956). Еловые леса Западного Притиманья в бассейне р. Мезенской Пижмы (их строение и возобновление). Уч. зап. ЛГУ, 213, сер. геогр., II. — Лавренко Е. М. (1959). Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. В кн.: Полевая геоботаника, I. — Морозов Г. Ф. (1930). Учение о лесе. — Орлов М. М. (1927). Лесоустройство. I—IV. — Правила рубок главного пользования в равнинных лесах европейской части РСФСР. (1963). — Свалов Н. Н. (1961). Непрерывное лесопользование в неосвоенных лесах. Лесн. хоз., 12. — Сукачев В. Н. (1928). Растительные сообщества. (Введение в фитосоциологию). — Сукачев В. Н. (1964). Динамика лесных биогеоценозов. В кн.: Основы лесной биогеоценологии. — Сукачев В. Н. и С. В. Зонн. (1961). Методические указания к изучению типов леса. — Толмачев А. И. (1954). К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. — Третьяков Н. В. (1956). Лесная таксация. — Braun-Blanquet J. (1951). Pflanzensoziologie. 2 Aufl. — Heikinheimo O. (1922). Pohjois-Suomen kuusimetsien hoito. Metsätietullisen Koelaitoksen Julkaisuja, 5. — Šaly R. (1965). Poznàmky k vplyvu smerečin na pôdu. Les, 1. — Siren G. (1955). The development of spruce forest on raw humus site in Northern Finland and its ecology. Acta Forestalia Fennica, 62.

Ленинградский научно-исследовательский
институт лесного хозяйства.

(Получено 29 XII 1965).

---

УДК 581.9 : (118.2) (47116)

### Е. Н. Ананова

# ОБ ИСКОПАЕМОЙ ФЛОРЕ И ВОЗРАСТЕ ПРОБЛЕМАТИЧНОЙ «ЯШКУЛЬСКОЙ СВИТЫ»

С 2 рисунками

E. N. ANANOVA. ON THE FOSSIL FLORA AND THE AGE OF THE PROBLEMATIC «YASHKULIAN SUITE»

Бурением Ростовской геологической экспедиции Волго-Донского геологического управления севернее г. Элисты у с. Троицкого под отложениями ергенинской свиты была вскрыта необычная для нормального разреза Ергеней толща обводненных песчаных отложений мощностью до 100 м, залегающих на темных глинах, подстилаемых майкопскими, солёновскими слоями (рис. 1).

Как обводненные пески, так и темные «надмайкопские» глины, получившие у местных геологов название «яшкульской» свиты, по нахождению их в долине р. Яшкуль, не содержат никаких органических остатков. Возраст отложений яшкульской свиты был определен геологами как «проблематичный неоген» (Погребнов, 1962). Однако среди геологов нет единодушного мнения. По Н. И. Погребнову, некоторыми геологами толща обводненных песков рассматривается как проблематичный неоген с более древним возрастом, чем ергенинская свита. Другие считают, что не исключена возможность того, что эта толща является продуктом переотложения ергенинских песков в процессе прогибания яшкульской зоны в четвертичное время и возраст ее моложе ергенинской свиты. Общая мощность яшкульской свиты достигает 200 м.

Глины, относимые к яшкульской свите, представлены легкими разностями серой, темно-серой и серовато-бурой окраски. Они плотные, вязкие, тонкослоистые, некарбонатные, с многочисленными алевритистыми присыпками и линзами, с тонкими прослойками кварцевого песка желтого, светло-серого и серого цвета. Мощность прослоек песка колеблется от 0.1—0.3 до 1.0—5.0 м.

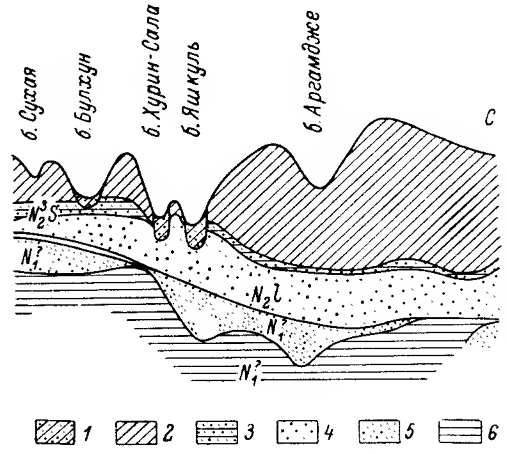


Рис. 1. Геологический разрез через долину р. Яшкуль у с. Троицкого (по Погребнову, 1962).

*1* — современный аллювий балок; *2* — водораздельные суглинки; *3* — скифские глины; *4* — ергенинские (?) пески (водоносный горизонт); *5* — пески неустановленного возраста, возможно, ергенинские; *6* — темные глины надмайкопские (проблематичный неоген).

Геологом Волго-Донского геологического управления И. Г. Федотовым из керна двух скважин нам были присланы 9 образцов пород на палинологический анализ. Присланные образцы были отобраны из кернов скважин № 58 и № 1769, заложенных к северу от г. Элиста. Скважина 58 расположена в 1.4 км к юго-востоку от совхоза «Западный» на второй надпойменной террасе р. Яшкуль. Образцы были взяты, к сожалению, с очень большими интервалами с глубины: 150—160, 187—194, 200—206, 206—212 и 229—235 м. Скважина 1769 расположена восточнее скважины 58 на водоразделе балок Сангирцик и Бурнур. Из керна яшкульской свиты отобраны всего лишь три образца с глубины: 130—140, 150 и 190—200 м. Все образцы, за исключением пятого образца скважины 58 с глубины 229—235 м, содержали достаточно большое количество пыльцы. При анализе отсчитывалось 200 пыльцевых зерен.

Исследованные образцы по обеим скважинам содержали одинаковый спорово-пыльцевой комплекс, что хорошо видно на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 2) и из таблицы. Характерные особенности комплекса следующие. Одной из наиболее характерных особенностей является непостоянство в количественном соотношении пыльцы древесных и недревесных растений. Здесь на протяжении мощной толщи осадков происходит чередование спектров, в которых то господствует пыльца деревьев, то пыльца травяных растений. Например, в скважине 58 в первых трех образцах (150—160, 187—194, 200—206 м) господствует пыльца древесных растений, составляющая 56—78% спектра, но в образце с глубины 206—212 м пыльца древесных пород занимает подчиненное положение, в то время как господствующей группой является пыльца травяных растений, составляющая 52%. В скважине 1769 образец с глубины 130—140 м содержит пыльцы древесных пород всего лишь 30%, зато в двух других, с глубины 150 и 180—200 м, количество пыльцы деревьев достигает соответственно 62—65%.

Несмотря на непостоянство указанных количественных соотношений пыльцы, качественный состав спектров остается одним и тем же. Это дает основание для вывода, что непостоянство количественных соотношений пыльцы в спектре свидетельствует не о различном возрасте осадков, а о различных условиях палеогеографической обстановки, о чем подробнее будет сказано ниже.

В спектрах с преобладанием пыльцы древесных пород господствующее место занимает пыльца сосен подродов *Haploxylon* и *Diploxylon*, составляющих до 50—60% всей пыльцы. Как правило, во всех образцах, но в единичном количестве, присутствует пыльца тсуги *Tsuga*, ели *Picea*, пихты *Abies*, кедра *Cedrus*, принадлежащих также к сем. *Pinaceae*. В каждом препарате в количестве 2—8% встречаются представители таксодиевых: *Sequoia*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus* и др., обитающие ныне лишь в Северной Америке и Восточной Азии. В майкопских спектрах роль пыльцы семейства таксодиевых была значительно большей (60—30%). Достаточно большим разнообразием в спектре пользуется пыльца лиственных и в том числе широколиственных пород. Среди них постоянна примесь в количестве 2—9% пыльцы березовых (*Betula*, *Alnus*, реже *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*), ореховых (*Carya*, *Pterocarya*, *Platycarya*), буковых (главным образом *Quercus* — 4—9%, реже *Fagus* и *Castanea*), ильмовых и др. Отмечается наличие таких растений, как *Ginkgo*, *Eucommia*, *Elaeagnus*, *Buxus*, *Pistacia* и др., встречающихся в виде единичных пыльцевых зерен.

Характерной особенностью спектров является наличие пыльцы травяных растений и полукустарников. Среди них первое место по количеству пыльцы занимают *Chenopodiaceae*, затем *Compositae*, *Umbelliferae*, *Pipsacaceae* и др. Нередко отмечается *Ephedra* — типичный ксерофит. Почти во всех образцах, но в единичном количестве обнаружена пыльца водных и прибрежноводных растений: *Cyperaceae*, *Sparganium*, *Typha*, *Potamogeton*, *Gramineae*.

В палинологических спектрах, где господствующее положение занимает пыльца травяных растений (до 52—56%), состав ее ничем не отличается от спектров с господством пыльцы древесных пород.

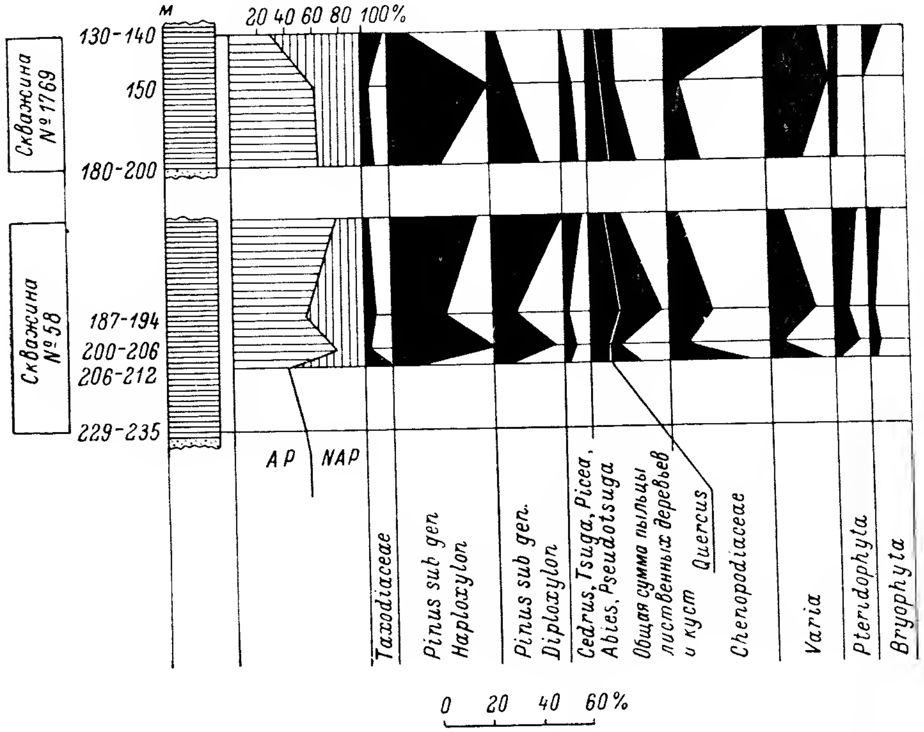


Рис. 2. Спорово-пыльцевые диаграммы скважин № 58 и № 1769.

В составе спор папоротникообразных чаще всего встречаются представители сем. *Polypodiaceae*: *Polypodium*, *Pteridium*, *Dryopteris* ?, *Nephrolepis* и др. В единичном количестве обнаружены споры папоротников из сем. *Gleicheniaceae* и *Cyatheaceae*, *Osmunda*.

Споры мхов (*Sphagnum*, *Bryales*, *Hepaticae*) играют ничтожную роль. Иногда встречаются водоросли, в том числе перидинеи (*Peridineae*).

Описанный нами палинологический спектр сильно отличается как от майкопского, так и от конкско-нижнесарматского комплексов. Прежде всего, следует обратить внимание на тот факт, что ни в том, ни в другом комплексе пыльца двудольных травяных растений не играет сколько-нибудь существенной роли. Наоборот, 80—90% спектра составляет пыльца древесных растений, остальная часть спектра приходится на долю спор папоротников и плаунов. В нашем же спектре скважины 58 и 1769, как отмечалось выше, пыльца травяных растений играет очень существенную роль. Качественный состав спектра в свою очередь очень сильно отличается как от майкопского, так и от нижнесарматского. Если в майкопских спектрах большое место занимает пыльца таксодиевых, составляющая от 30 до 60%, то здесь количество пыльцы таксодиевых резко сокращается до 2—10%. Вместе с тем возрастает роль пыльцы сосен, но их пыльца еще не занимает абсолютно господствующего положения, как это происходит в нижнесарматских спектрах. Почти исчезают (или резко сокращается их участие) субтропические растения сем. *Myrtaceae*, *Magnoliaceae*, *Myricaceae*, *Sterculiaceae* и многих других, представители которых встречаются в майкопских спектрах. Также почти исчезают папоротники из сем. *Gleicheniaceae*, *Dicksoniaceae*, *Cyatheaceae*.

Нижнесарматские спектры (Ананова, 1952, 1954) характеризуют новую ступень в эволюции растительного покрова. В них абсолютно господствует пыльца сосен, составляющая 65—80%. Кроме пыльцы сосен, встречается пыльца и других представителей семейства сосновых. Пыльца таксодиевых обычно составляет здесь 3—4,

### Результаты палинологических исследований образцов пород из скважин № 58 и № 1769 яшкульской свиты (по материалам И. Г. Федотова) (в %)

| Определенные формы | Глубина взятия образцов | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | скважина № 58 | | | | скважина № 1769 | | |
| | 150—160 м | 187—194 м | 200—206 м | 206—212 м | 130—140 м | 150 м | 180—200 м |
| *Fungi* | — | — | — | + | — | — | — |
| *Peridineae* | — | — | — | — | — | — | 0.5 |
| *Algae* | — | — | — | — | 7.0 | 6.0 | — |
| *Hepaticae* | — | 0.5 | — | — | — | — | — |
| *Bryales* | 1.5 | 1.5 | — | 2.0 | — | — | 0.5 |
| *Sphagnum* | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | — | — | 6.5 |
| *Lycopodium* sp. | 1.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Ophioglossum* sp. | 0.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Azolla* sp. | — | — | 0.5 | — | — | — | — |
| *Gleichenia* sp. | — | — | 1.0 | — | 0.5 | 2.0 | — |
| *Cyatheaceae* gen. | 0.5 | — | 1.0 | — | — | — | — |
| *Nephrolepis* sp. | 0.5 | 0.5 | — | — | — | — | — |
| *Polypodium* sp. | — | — | 0.5 | — | — | — | — |
| *Polypodiaceae* gen. | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 1.0 | 1.0 | — | 1.0 |
| *Filices* | 2.5 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | — | 0.5 |
| *Ginkgo* | — | — | 0.5 | — | 0.5 | — | — |
| *Pinus* sub. gen. *Haploxylon* | 32.0 | 19.0 | 37.5 | 4.0 | 8.0 | 38.0 | 19.0 |
| *Pinus* sub. gen. *Diploxylon* | 26.0 | 7.5 | 23.5 | 2.0 | 3.0 | 8.0 | 18.0 |
| *Cedrus* sp. | 0.5 | — | — | 1.0 | — | — | — |
| *Tsuga* sp. | 1.5 | — | 0.5 | — | 0.5 | 2.0 | 1.5 |
| *Picea* sect. *Omorica* | 0.5 | — | — | — | — | — | 0.5 |
| *Picea* sp. | 4.0 | 0.5 | 2.5 | — | — | — | 4.0 |
| *Abies* sp. | — | — | 0.5 | 1.0 | — | 2.0 | — |
| *Pseudotsuga* sp. | 1.0 | 0.5 | 0.5 | — | — | — | — |
| *Sciadopitys* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | 0.5 |
| *Glyptostrobus* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | — |
| *Sequoia* sp. | 0.5 | 1.5 | — | 1.0 | 1.0 | — | 0.5 |
| *Taxodiaceae* gen. | 1.5 | 2.5 | 1.0 | 7.0 | 6.5 | 2.0 | 3.5 |
| *Salix* sp. | — | — | — | 1.0 | — | 2.0 | — |
| *Carya* sp. | 1.0 | 0.5 | — | — | 0.5 | — | — |
| *Platycarya* sp. | — | — | 0.5 | — | — | — | — |
| *Pterocarya* sp. | — | — | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | — |
| *Ostrya* sp. | — | — | — | — | 0.5 | — | 0.5 |
| *Betula* sect. *Costatae* | — | — | — | 1.0 | 0.5 | — | 0.5 |
| *Betula* sp. | 1.5 | 4.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | — | 3.0 |
| *Alnus* sp. | 0.5 | 5.5 | 1.0 | 2.0 | 1.5 | — | 1.5 |
| *Carpinus* ? sp. | — | — | — | — | — | — | 0.5 |
| cf. *Corylus* sp. | 0.5 | 1.0 | — | — | — | — | — |
| *Betulaceae* ? gen. | 0.5 | — | — | — | — | — | 0.5 |
| *Fagus* sp. | — | 0.5 | — | — | 1.0 | — | 1.0 |
| *Quercus* sp. | 4.5 | 9.0 | 5.5 | 6.0 | 2.5 | 4.0 | 7.0 |
| *Castanea* sp. | — | — | — | — | — | — | 1.0 |
| *Ulmus* sp. | 0.5 | 3.5 | — | — | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| *Zelkova* (*Ulmus*?) sp. | — | 1.0 | — | 1.0 | — | 2.0 | — |
| *Celtis* sp. | — | — | — | 1.0 | 0.5 | — | — |
| *Moraceae* gen. | — | — | 0.5 | 1.0 | — | — | — |
| *Ilex* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | — |
| cf. *Pistacia* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | — |
| *Eucommia* sp. | 0.5 | — | 0.5 | 1.0 | — | — | — |
| *Tilia* sp. | 0.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Buxus* sp. | — | — | 0.5 | — | — | — | 0.5 |
| *Elaeagnus* sp. | 0.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Ribes* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | — |
| *Weigela* sp. | 0.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Ephedra* sp. | — | 0.5 | — | — | 2.0 | — | 1.0 |
| *Typha* sp. | — | — | — | 0.5 | — | — | — |
| *Sparganium* sp. | — | 0.5 | — | 0.5 | 0.5 | 4.0 | 1.0 |
| *Potamogeton* sp. | — | 0.5 | 1.0 | — | — | 2.0 | — |
| *Triglochin* ? sp. | — | 0.5 | 0.5 | — | — | — | — |
| *Cyperaceae* gen. | 0.5 | 1.0 | — | — | — | — | — |
| *Gramineae* gen. | 1.0 | 3.5 | 1.0 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 2.5 |
| *Salsola* sp. | — | — | — | 1.0 | — | — | 0.5 |
| *Chenopodiaceae* gen. | 3.5 | 15.0 | 5.5 | 30.0 | 36.5 | 4.0 | 11.5 |

Таблица (*продолжение*)

| Определенные формы | Глубина взятия образцов | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | скважина № 58 | | | | скважина № 1769 | | |
| | 150—160 м | 187—194 м | 200—206 м | 206—212 м | 130—140 м | 150 м | 180—200 м |
| *Caryophyllaceae* gen. | — | 0.5 | — | — | — | — | — |
| *Cruciferae* gen. | — | — | — | 1.0 | — | — | — |
| *Leguminosae* gen. | — | 0.5 | — | — | — | — | — |
| *Ericaceae* gen. | 3.0 | 1.0 | — | 1.0 | 0.5 | — | 2.0 |
| *Epilobium* sp. | — | — | — | — | — | — | 0.5 |
| *Frankenia* sp. | — | — | — | 2.0 | 8.0 | 2.0 | 3.5 |
| *Umbelliferae* gen. | — | — | — | 3.0 | 1.0 | 2.0 | 0.5 |
| *Dipsacaceae* gen. | 0.5 | — | — | — | — | — | — |
| *Artemisia* sp. | — | 5.5 | — | 1.0 | — | — | 0.5 |
| *Compositae* gen. | 1.0 | 3.5 | 1.5 | 8.0 | 1.5 | 8.0 | 1.5 |
| *Indeterm. dicotyl.* (неопределенные) | 1.5 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 4.0 | 2.0 | 1.0 |
| Всего пыльцы и спор: | | | | | | | |
| а) водоросли | — | — | — | — | 7.0 | 6.0 | — |
| б) мхи | 2.0 | 3.0 | 1.0 | 4.0 | — | — | 7.0 |
| в) папоротникообразные | 8.5 | 4.0 | 8.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 1.5 |
| г) деревья и кустарники | 78.5 | 56.5 | 77.5 | 37.0 | 30.0 | 62.0 | 65.0 |
| д) травы и полукустарники | 9.5 | 32.5 | 9.5 | 52.0 | 56.0 | 28.0 | 25.0 |

редко 6%. Состав пыльцы лиственных пород еще довольно разнообразный, но среди них мы встречаем лишь представителей умеренно теплого климата, а не субтропического. Это главным образом пыльца широколиственных и мелколиственных пород. Подробнее эти спектры были описаны нами в другой статье (Ананова, 1960).

Таким образом, спектр, полученный нами по образцам скважин 58 и 1769, занимает промежуточное положение между верхнемайкопскими и конкско-нижнесарматскими комплексами. Следовательно, исследованные отложения яшкульской свиты можно отнести только к среднему миоцену, скорее всего к караганскому горизонту. Этот вывод мы делаем еще и на том основании, что подобный спектр нами был получен в 1951—1952 гг. при изучении двух скважин, заложенных несколько севернее с. Б. Мартыновки. Тогда мы также отнесли отложения, содержащие аналогичный спектр, к среднемиоценовым, что подтвердилось фауной остракод (Ананова, 1954). В самых нижних горизонтах исследованной нами толщи были обнаружены остракоды: Herpetocypris reptans, Darwinulina aff. stevensoni (Bardy et Roberton), Darwinulina sp., Cythereis gracilis Schneider, Cythereis sp. По мнению К. Н. Негадаева-Никонова, эта фауна характерна для караганских слоев и хорошо сопоставляется с остракодовым комплексом из караганских отложений Предкавказья.

Опираясь на предшествующие наши исследования, которые позволили проследить смену палинологических комплексов снизу вверх на протяжении неогена юга Русской равнины, мы пришли к выводу, что описанный нами спектр характеризует караганские отложения, т. е. наши материалы подтверждают мнение И. Г. Федотова, основанное, вероятно, на литолого-стратиграфических данных. Однако для окончательного решения этого вопроса необходимо подробное исследование всей толщи яшкульской свиты, а также подстилающих ее и перекрывающих отложений, методом палинологического анализа.

## Литература

Ананова Е. Н. (1952). Новые данные о сарматской растительности в низовье Днепра. Бот. журн., 3. — Ананова Е. Н. (1954). Палинологические данные к вопросу о происхождении степей на юге Европейской равнины. Бот. журн., 3. — Ананова Е. Н. (1960). Краткий очерк эволюции растительного покрова Русской равнины в неогене в связи с вопросом об объеме четвертичного периода. Сборник по палеогеографии и стратиграфии четвертичных и третичных отложений. — Погребнов Н. И. (1962). Основные результаты геологических работ Волго-Донского управления за 1959—1961 годы. В сб.: Геология и полезные ископаемые бассейна Дона и Нижнего Поволжья.

Географический институт
Ленинградского государственного
университета.

(Получено 15 XI 1965).

---

УДК 581.145«323» : 582.628 (479.223)

### А. Т. Цицвидзе

# О ВТОРИЧНОМ ЦВЕТЕНИИ КАШТАНА *CASTANEA SATIVA* MILL. НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ АДЖАРИИ

С 2 рисунками

A. T. ZIZVIDZE. ON THE SECONDARY FLOWERING OF EUROPEAN CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.) ON THE BLACK SEA COAST OF ADJARIA

Вторичное цветение растений наблюдается в природе у многих травянистых, кустарниковых и древесных видов. Однако в литературе встречается сравнительно мало сведений о вторичном цветении дикорастущих растений умеренной зоны.

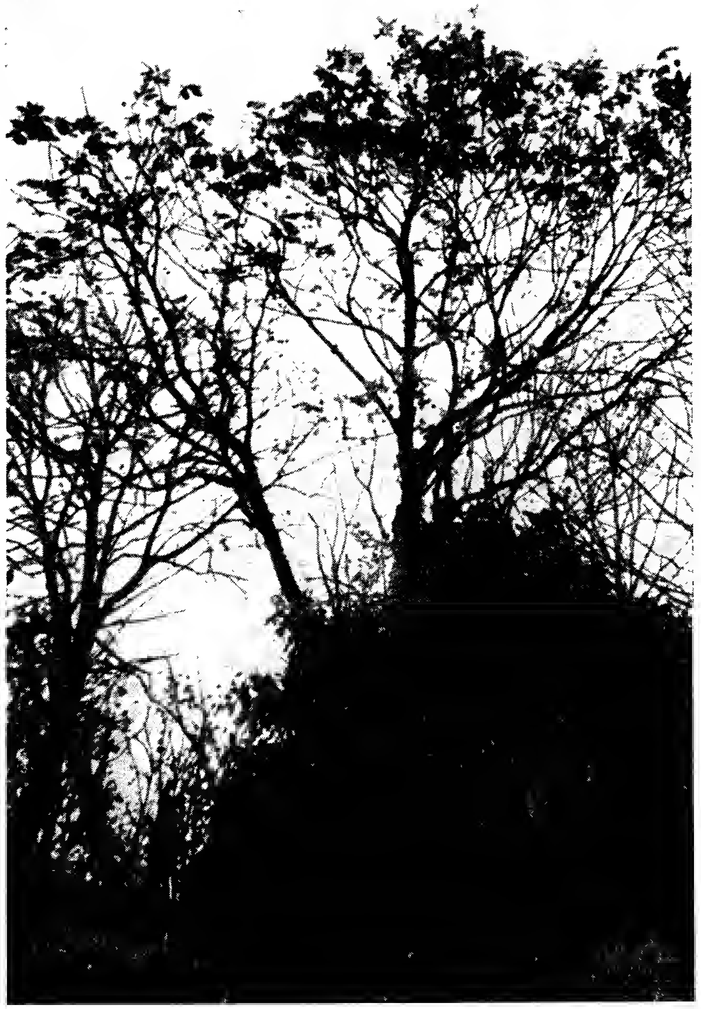


Рис. 1. Вторично облиственный экземпляр каштана посевного (январь 1963 г.).

Как показывают многолетние наблюдения, на Черноморском побережье Аджарии наблюдается повторное цветение каштана посевного — реликта третичного периода, хорошо развивающегося только в условиях теплого влажного климата. Естественный ареал каштана охватывает часть южной Европы, Малую Азию, Сев. Африку, Кавказ и Иран. Предполагается, что в прошлом вся территория Кавказа и особенно Закавказья была покрыта лесами каштана. В результате ксерофитизации и похолодания климата ареал каштана сузился и в настоящее время он считается почти исчезающей породой.

По сравнению со многими другими древесными породами каштан начинает вегетировать более поздно. В приморских районах Аджарии он обычно цветет в июне—

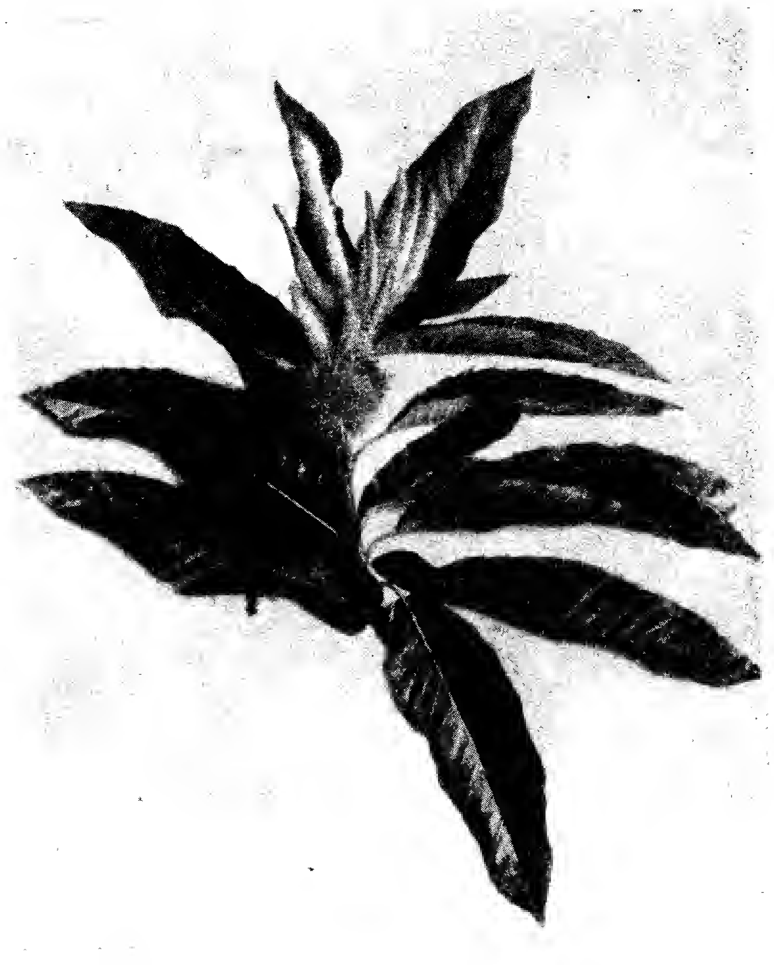


Рис. 2. Вторично цветущая ветка каштана посевного; плоды и листья весенней вегетации (октябрь 1963 г.).

июле после облиствения, а вторично — в октябре—декабре (январе). Плоды после первого цветения созревают в октябре—ноябре. Наблюдения показывают, что ритм вторичного цветения кашатана резко различен в отдельные годы. Так, например, в 1962 г. каштан вторично цвел в декабре—январе. К этому времени некоторые деревья стояли с зелеными листьями весенней, а некоторые с листьями осенней вегетации. Вторичное облиствение протекало медленно, так что к 23 января на дереве одновременно отмечались и закончившие рост и еще растущие красноватые листья. Листья осенней вегетации сохранились до появления листьев весенней вегетации следующего года.

В отличие от предыдущего года в 1963 г. каштан начал цвести вторично почти на два месяца раньше — с 10 октября. К этому времени листопад еще не начался, а плоды не созрели, т. е. на дереве одновременно были созревшие плоды от первого цветения, цветки и нераскрывшиеся бутоны (рис. 1). С конца октября появились новые листья и начали осыпаться старые (рис. 2). Пыльца при проверке в 20%-м сахарном растворе оказалась жизнеспособной, но на деревьях завязи не развивались.

На Черноморском побережье Аджарии почти регулярно цветет два раза в год также и другой реликт третичного периода — вечнозеленый кустарник рододендрон понтийский.

Вторичное цветение различными исследователями объясняется по-разному. А. Ф. Зарубин (1949) считает причиной вторичного цветения грецкого ореха в южной

Киргизии весенние заморозки, И. Н. Галахов (1950) указывает, что это явление вызвано изменением осенней температуры (потепление) в период после обильных дождей. Р. М. Середин (см. Коровин и Туйчиев, 1948) повторное цветение конского каштана в Железноводске и Ессентуках объясняет не только весенними заморозками, но и сухим и жарким вегетационным периодом. Но на Черноморском побережье Аджарии вторичное цветение не может быть вызвано весенними заморозками, так как каштан вегетирует поздно, когда нет заморозков.

Для выяснения причин вторичного цветения обратимся к анализу климата (см. таблицу).

Число дней с осадками и сумма осадков по месяцам (в мм) перед вторичным цветением каштана посевного в Батумском ботаническом саду

| Год наблюдений | Месяцы | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VIII | | IX | | X | | XI | | XII | |
| | число дней с осадками | сумма осадков | число дней с осадками | сумма осадков | число дней с осадками | сумма осадков | число дней с осадками | сумма осадков | число дней с осадками | сумма осадков |
| 1962 г. . . . . . | 11 | 294.8 | 7 | 329.4 | 9 | 204.8 | 11 | 99.0 | 19 | 311.9 |
| 1963 г. . . . . . | 10 | 463.3 | 16 | 140.6 | 14 | 234.9 | — | — | — | — |

Из таблицы видно, что в месяцы, предшествующие вторичному цветению каштана, выпадает относительно небольшое количество осадков. Одновременно следует отметить, что перед вторичным цветением среднесуточные температуры воздуха после снижения вторично поднимались.

Исходя из вышеуказанного, можно сделать следующие выводы: на Черноморском побережье Аджарии посевной каштан цветет два раза в год; фенофазы вторичного цветения по годам отличаются; они часто совпадают с наступлением сравнительно сухого периода после обильных дождей и резкого изменения температурного режима (после похолодания следует потепление). Однако, по-видимому, вторичное цветение каштана посевного обусловливается также внутренними биологическими факторами и, очевидно, было характерно для вида в прошлом.

## Литература

Галахов И. Н. (1950). Вторичное цветение растений в 1949 г. Природа, 7. — Зарубин А. Ф. (1949). К вопросу о вторичном цветении грецкого ореха. Природа, 10. — Коровин Е. П. и М. Туйчев. (1948). О весеннем возобновлении и вторичном цветении грецкого ореха в Средней Азии. Бот. журн., 3.

Батумский
ботанический сад.

(Получено 6 IV 1964).

# ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 551.481.2 : (7)

**Н. Я. Кац**

## БОЛОТА СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

С одной картой

N. Y. KATZ. NORTH AMERICAN BOGS

В прежних своих статьях (Кац, 1958, 1959, 1960) я дал схематический очерк болот Северной Америки, здесь же предлагается развернутое описание болот этой страны, освещаются закономерности их размещения и содержатся новые сопоставления с учетом последних работ.

Болота Северной Америки во многом сходны с болотами Евразии, но в то же время и значительно от них отличаются. Черты сходства: 1) одна и та же зональность; на севере — болота, деформированные постоянной мерзлотой; южнее — сфагновые болота с близким видовым составом сфагнов и с рядом общих родов, реже видов, вересковых; еще южнее — эвтрофные болота; 2) сосредоточение выпуклых сфагновых болот на востоке и западе материков, особенно ближе к Атлантическому океану (меридиональная симметрия — Кац, 1948); 3) обилие торфяников в Европе и в Северной Америке в областях последнего оледенения. Черты отличия: 1) богатство флоры Америки, в том числе и флоры болот, деревьями и кустарниками; 2) здесь есть формы, известные в Европе лишь в ископаемом состоянии, в том числе и в миоцене (таксодиум, нисса и др.); 3) в Северной Америке сильно заторфованные равнины развиваются не по периферии области оледенения, как в Европе и Западной Сибири, а лишь внутри последней, где они связаны с участками, соответствующими стадиям отступания ледника (Лаврентийская низменность, район Великих озер). Кроме того, лежащие к югу от области оледенения и не связанные с ней сильно заторфованные молодые морские террасы южной части атлантического побережья (до Флориды и Мексиканского залива), не имеют аналогов в Европе.

Климат Северной Америки континентальнее и холоднее, чем климат в тех же широтах Европы и Западной Сибири (Витвицкий, 1953). Он менее благоприятен для торфонакопления и формирования выпуклых болот. Их распространение на севере ограничено низкой температурой или примерно южной границей постоянной мерзлоты, а к югу линией, где испарение начинает преобладать над осадками, или примерно северной границей степей (табл. 1).

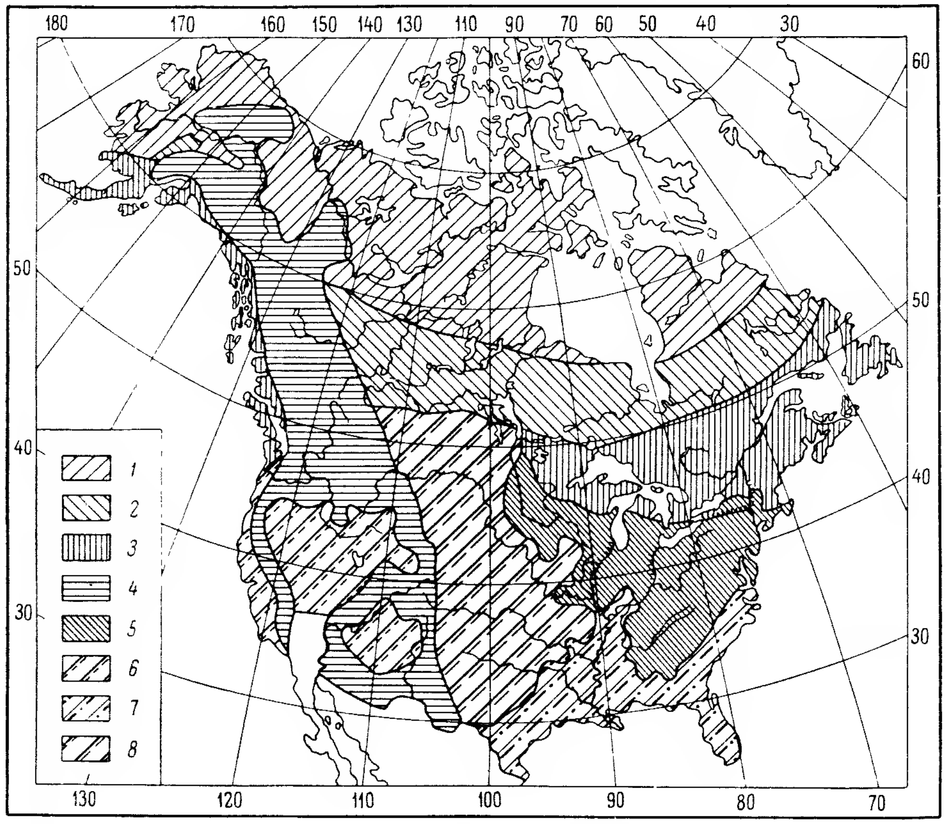
ТАБЛИЦА 1

Границы мерзлоты и степей в Евразии и Северной Америке

| | Сев. Америка | | Вост. Европа, Зап. Сибирь | | Вост. Сибирь | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | меридиан Эдмонтона 113° з. д. | 90° з. д. | меридиан Нарьян-Мара | меридиан Игарки | 100° в. д. | меридиан Читы |
| А. Южная граница вечной мерзлоты с таликами . . . . . . . . . | 58°30′ | 55°30′ | 67° | 67° | 60°30′ | 52°30′ |
| Б. Южная граница островной мерзлоты . . . | 52° | 50° | 66°30′ | 60°40′ | — | — |
| В. Северная граница степей или прерий . . . . | 52° | 43°15′ | 55°30′ | 55°30′ | 54°30′ | 52°30′ |
| Расстояние между А и В . | 6.5° | 12°15′ | 11°30′ | 11°30′ | 6° | 0° |
| Расстояние между Б и В . | 0° | 6°45′ | 11° | 5°10′ | — | — |

Расстояние между этими двумя линиями (А и В или Б и В) в табл. 1 отображает ширину зоны выпуклых болот и зоны интенсивного торфонакопления. В Америке на меридиане 113° з. д. границы мерзлоты (Б) и степей (В) почти совпадают, а выпуклых болот здесь почти нет. Восточнее (меридиан 90° з. д.) эти границы отстоят друг от друга градусов на 7, а зона выпуклых болот здесь шириной около 5°. В Европе и Западной Сибири эти границы расположены далеко друг от друга, а зона выпуклых болот широка (Кац, 1948). Лишь за Енисеем (100° в. д.) указанные границы сближаются, как в Эдмонтоне.

В США насчитывают около 3.5 млн га торфяников, в Канаде — 9.5 млн га. Обширный торфяной район по восточному берегу заливов Гудзонова и Джемса учтен



Карта болотных провинций Северной Америки.

*1* — провинция мерзлых, преимущественно трещиноватых арктических минеральных болот; *2* — провинция грядово-мочажинных смешанных болот с эв-, мезо-, олиго- и гетеротрофными комплексами, а также елово-сфагновых болот; *3* — атлантическая и тихоокеанская провинции сфагновых олиготрофных плоских и выпуклых болот и болот, замещающих последние в более влажном климате; *4* — провинция горных болот — долинных, котловинных и болот гребней и склонов; *5* — провинция лесных эвтрофных болот с богатым составом широколиственных пород; *6* — тихоокеанская провинция высокотравных болот; *7* — провинция лесных болот с *Taxodium* и *Nyssa* и другими третичными породами, а также болот высокотравных; *8* — внутриматериковая провинция эвтрофных болот.

Karte der Moorprovinzen Nordamerikas
Zusammengesetzt von N. Katz.

*1* — Provinz der arktischen Mineralmoore mit Permafrost, vorwiegend mit Frostspalten; *2* — Provinz der gemischten Moore mit Strängen und Schlenken, deren Vegetationskomplexe eutroph-, mesotroph- und heterotroph sind. Ausserdem noch *Picea mariana*-Sphagnummoore; *3* — Zwei Provinzen der oligotrophen flachen und gewölbten Sphagnummoore, oder der Moore, welche diese letzteren im feuchteren Klima ersetzen-atlantische und pazifische; *4* — Provinz der Moore der Gebirge (Kamm-, Gehänge-, Kessel- und Talmoore); *5* — Provinz der eutrophen Waldmoore mit zahlreichen breitblätterigen Baumarten; *6* — Pazifische Provinz der Moore mit hohen Pflanzen vom Grastypus; *7* — Provinz der Waldmoore mit *Taxodium* und *Nyssa* und anderen tertiären Arten. Ausserdem Moore mit hohen Pflanzen vom Grastypus; *8* — Binnenlandprovinz der eutrophen Moore.

лишь в меньшей своей части (р. Муз). Интерполируем эти данные на весь район, прибавляем провизорную торфяную площадь лесной части Лабрадора и Аляски и получаем (без учета бедных торфом гористой Британской Колумбии и Юкона):

| | | |
|---|---|---|
| Канада (ранее учтенная площадь) | 9.5 | млн га |
| Низменность по западному берегу Гудзонова залива | 2.5 | » » |
| Лабрадор | 1.25 | » » |
| Аляска | 1 | » » |
| США (без Аляски) | 3.6 | » » |
| Северная Америка в целом (округленно) | 18.0 | млн га |

Таким образом, торфяная площадь Северной Америки меньше, чем в Европе и в Азии. Ее заторфованность составляет около 0.9% всей площади. Это много ниже, чем заторфованность Европы и Западной Сибири, что можно объяснить сухим и холодным климатом и большой площадью прерий, пустынь и гор.

Переходим к описанию болотных провинций. Они выделены на основе типов, представляющих заключительную, устойчивую стадию развития болот. В дальнейшем в основном описаны именно эти болота. Карта несколько дополнена и некоторые провинции названы по-новому (Кац, 1958, 1959). Провинция горных болот и внутриматериковая провинция эвтрофных болот даны лишь на карте, подробные характеристики их не приведены за недостатком данных.

### Провинция мерзлых, преимущественно трещиноватых арктических минеральных болот

Эта провинция занимает тундру и часть зоны редколесий. Южная граница ее восточнее Скалистых гор условно проведена по южной границе мерзлоты с островками таликов (Black, 1954). Здесь широко развито поверхностное заболачивание не только депрессий, но часто и пологих склонов. Это объясняется пониженным испарением вследствие низкой температуры и неглубоким залеганием водоупорного мерзлого слоя. Однако слой торфа достигает здесь обычно всего лишь нескольких сантиметров. На Аляске, на севере бассейна Макензи, на севере Манитобы (Leffingwell, 1919; Lindsey, 1953; Ritchie, 1959) известны тетра-, пента-, гексагональные болота. Полигоны диаметром чаще 20—30 м в центре слабо выпуклые или слабо вогнутые. Они опоясаны морозобойными трещинами — канавками 0.5—5 (8) м ширины и 0.5—0.1 м глубины. Иногда вдоль трещин имеются торфяные валики. Иногда валики бывают в виде плотин шириною у основания 2.4—3 м, а вверху — 1.2—1.5 м при высоте 0.6 м (Frost, 1952). Такие образования с ледяными клиньями под трещинами уже являются переходными к плоскобугристым болотам. Все вышеуказанные признаки свойственны и полигональным болотам Евразии. Эти болота безлесны или с редкими угнетенными хвойными и содержат много бореальных и гипоарктических видов, обычных и в Евразии. Особенно много здесь общих с Евразией мхов. Полигоны или покрыты водой, или мокрые, или же почти сухие, то с лишайниками (*Cetraria* и *Cladonia*) и *Dicranum elongatum* L., то со сфагнами, морошкой, *Eriophorum vaginatum* L. и кустарничками (*Ledum decumbens* (Ait.) Small, водяникой, голубикой и другими). Склоны канавок — трещин обычно сухие, с растениями-пионерами, на дне их растут влаголюбивые виды — сфагны, осоки (*Carex rotundata* Wahl., *C. rariflora* Wahl. и др.). Мерзлые болота на о. Кодьяк (Аляска) и далее на юго-запад покрыты сетью «хребтиков» высотою до 1 м (Griggs, 1936). Для них характерны арктические виды — *Salix arctica* Pall., *Pedicularis arctica* R. Br., *Nardosmia frigida* (L.) Hook. и др. Здесь известны и сфагновые болота, также с участием арктических растений — *Salix ovalifolia* Trautv. и *S. reticulata* L. На той же Аляске описаны и альпийские болота с поверхностью, террасированной вследствие солифлюкции (Hansen, 1950). Тот же автор описывает фитоценозы тундровых болот северо-западной Аляски (1953). Среди них имеются осоковые фитоценозы, осоково-сфагновые с *Eriophorum vaginatum* L., вересковыми и *Betula exilis* Sukacz., а также с двумя последними видами и морошкой. Часто эти фитоценозы образуют мелкомозаичные комплексы.

### Провинция грядово-мочажинных смешанных болот с эвтрофными, мезотрофными, олиго- и гетеротрофными комплексами,[1] а также елово-сфагновых болот

Эта провинция занимает полосу редколесий и северную часть хвойно-таежной зоны, а западнее Великих озер — эту зону целиком, и почти совпадает с ареалом черной ели (Деревья и кустарники СССР, 1949). Южная граница провинции проведена по южной границе зоны островной мерзлоты (Black, 1954). На обширных заболоченных низменностях на востоке материка широко распространены болота с грядами, перпендикулярными уклону болота, параллельными друг другу или образующими сеть, и с мочажинами, которые чаще шире гряд. Эти комплексы или чисто эвтрофные или гетеротрофные, причем на грядах растительность обычно более олиготрофная, чем в мочажинах. Подобные болота господствуют на западном побережье Гудзонова залива и на Лабрадоре. Они описаны здесь разными авторами — Таннер (Tanner, 1938, 1944); Веннер (Wenner, 1947); Хустич (Hustich, 1957—1958); Шёрс (Sjörs, 1959, 1961б, 1963). На Лабрадоре в более южных районах гряды на болотах часто сфагновые и иногда подстилаются сфагновым торфом, на них олиготрофные цветковые — клюква, подбел, морошка, а на более сухих местах — кладония, голубика, *Betula nana* L. и *Empetrum hermaphroditum* (Lge.) Hagerup. Между грядами растут *Eriophorum vaginatum* L., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., осоки или же здесь расположены мочажины с черным торфяным илом, а по краям с *Carex irrigua* (Wahl.) Sm. et Hoppe и *Eriophorum angustifolium* Roth, или же озерки. На восточном побережье Гудзонова залива в его южной части на грядах растет *Larix laricina* Koch и др., между грядами бесчисленные озерки или эвтрофные мочажины. В субарктической зоне этого побережья между грядами обычны осоки, виды пушиц или те же озерки (Hustich, 1957, 1958а).

Структура растительности смешанных грядово-мочажинных болот бывает еще сложнее благодаря островкам слабо выпуклых болот и особым торфяным буграм с мерзлым ядром (Sjörs, 1959). Островки — это круглые, диаметром около 100 м, или вытянутые до 1 км длины небольшие выпуклые торфяники (описание растительности их дано ниже). Так, например, мерзлый бугор 0.3 км в диаметре с постоянной мерзлотой на глубине 65 см в виде выпуклого ядра был на 2 м выше соседнего болота. Его растительность — черная ель, *Ledum groenlandicum* Oed., *Pleurozium*, *Cladonia rangiferiana* (L.) Web. Мощность торфа 0.6 м. Таким образом, мы имеем здесь макрокомплекс смешанных гетеротрофных грядово-мочажинных болот, выпуклых торфяничков и мерзлых бугров.

Грядово-мочажинные болота в этой провинции «зональны» и занимают водоразделы. По направлению к рекам возрастает роль олиготрофных сообществ, и здесь иногда встречаются обширные слабо выпуклые болота со скоплениями крупных озерков и с черной елью, *Ledum groenlandicum* Oed., *Chamaedaphne*, *Eriophorum vaginatum* L. и американскими эндемами — некоторыми видами *Carex*, *Eriophorum*, *Kalmia polifolia* Wangenh., *K. angustifolia* L., *Sarracenia purpurea* L. и др.

Цветковая флора этих болот имеет 50% видов, общих с флорой болот северной Европы, т. е. больше, чем растительные сообщества на минеральной почве, а криптогамная флора почти та же, что и в северной Европе. Торф сфагновый, около 2 м мощности (Sjörs, 1959). Описанные болота лежат на северной границе распространения выпуклых болот, т. е. на 52.5° с. ш.

На севере провинции, на границе с тундрой, среди комплексных гетеротрофных болот встречаются настоящие «пальзы» — крупные мерзлые бугры, как и в северной Европе. Они описаны на Лабрадоре и по берегам Гудзонова залива (Tanner, 1944; Wenner, 1947; Hustich, 1950; Ritchie, 1957; Sjörs, 1959, 1961б). Высота бугов до 5.4 м (обычно меньше), поперечник круглых бугров 25—30 м, длина вытянутых — до 20 м. Мерзлота в бугре в августе отмечена на глубине 60 см, но понижения между буграми талые. Минеральное дно под буграми выпуклое, торф сфагновый или осоковый, иногда тот и другой переслоены. Вершины бугров голые, денудированные морозом и ветрами или с лишайниками — *Cladonia alpestris* (L.) Rab., *Cetraria nivalis* (L.) Ach., *Stereocaulon pashale* (L.) Hoffm. или же с багульником, брусникой, водяникой, голубикой и с черной елью не выше 1—2 м на вершинах, реже на склонах бугров. Между буграми имеются понижения. Они или довольно сухие со *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. и олиготрофными вересковыми, а также с брусникой, морошкой и карликовой березкой, или мокрые, с пушицами — *Eriophorum angustifolium* Roth, *E. russeolum* Fries и другими осоковыми, вахтой, *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., иногда с олиготрофными сфагнами. Гетеротрофные грядово-мочажинные болота описаны и на западе материка в северо-западной Альберте (Moss, 1953а, 1953б) между 55 и 60° с. ш. Они с грядами или кочками, иногда до 1.5 м высоты, с постоянной мерзлотой, с олиготрофными видами — *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Ledum groenlandicum* Oed., *Picea mariana* Britt., *Betula glandulosa* Michx., *Andromeda polifolia* L. и др. Мочажины чаще без мерзлоты, нередко сфагновые (*Sphagnum subsecundum* Nees, *S. recurvum* (P. B.) Warnst. и другие виды), с *Carex aquatilis* Wahl., *Comarum palustre* L., *Carex limosa* L., *C. canescens* L., т. е. мезо-эвтрофные.

Гетеротрофные болота с грядами, выходя к югу за пределы области островной мерзлоты, встречаются еще на самом севере Миннесоты — самые южные на 46°20′ с. ш. (Heinselman, 1963). Фон этих болот чаще определяет эвтрофная растительность. Эвтрофные мочажины гораздо обширнее гряд, а последние лишь частично со сфагнами, состав же цветковых растений — смешанный из олиго- и эвтрофных видов: наряду с *Chamaedaphne*, *Andromeda glaucophylla* Link, *Rhamnus alnifolia* L'Herit, встречается вахта и многие другие эвтрофные виды. Эти почти чисто эвтрофные болота с грядами образуют макрокомплекс с вытянутыми по склону островками слабо выпуклых олиготрофных участков до 0.8 км длины и 9—60 м ширины с черной елью, кустарничками и сфагнами, как и на побережье Гудзонова залива.

Описанные выше гетеротрофные болота с грядами сходны с лапландскими болотами типа аапа (Cajander, 1913), на что указывал еще Ауер (Auer, 1933), имея в виду болота северной Канады и, в частности, средней Альберты, описанные Леви и Даудингом (Lewis a. Dowding, 1926). Руухиярви (Ruuhijärvi, 1960) ссылается на описания болот аапа в работах Эллингтон (Allington, 1959 — по Лабрадору и островам Антикости); Ахти (Ahti, 1958 — по северному Ньюфаундленду, востоку Онтарио); Дрори (Drury, 1956 — по Аляске) и считает, что пояс болот аапа тянется через всю Северную Америку. Еще раньше Хустич (1957—1958) указал, что аапа-болота циркумполярны.

---

[1] Aapa-string, bog-pattern, bog-strangmoor.

Однако в Северной Америке пояс аапа прерван широким барьером Кордильер. Кроме того, ближе к последним в этом поясе, по-видимому, шире распространены не аапа, а лесные сфагновые болота с черной елью. Они проходят через подзоны редколесий и северной тайги, в районе Эдмонтона (Альберта) до границы леса и прерий, а в области Великих озер заходят в виде форпостов тайги в полосу широколиственных лесов, теряя здесь постоянную мерзлоту.

Характерные для Северной Америки елово-кустарничково-сфагновые торфяники имеют в растительном покрове обычно три яруса. В верхнем доминирует черная ель с примесью *Larix laricina* Koch, иногда *Picea glauca* (Moench) Voss. и *Pinus banksiana* Lamb. (в районе Гудзонова залива), а западнее, в Альберте, — *Pinus contorta* Dougl. В ярусе кустарничков нередко много *Betula glandulosa* Michx., под ней всюду доминирует *Ledum groenlandicum* Oed., а в канадской тайге Лабрадора, кроме него, еще кассандра и *Kalmia angustifolia* L. (Hustich, 1949). Роль кассандры падает к северу и западу, например на севере Манитобы (Ritchie, 1956б), а *Kalmia* достигает максимума в Лаврентийской низменности (Dansereau a. Segadas-Vianna, 1952). Из других кустарничков обычны брусника, клюква, в том числе мелкоплодная, *Kalmia polifolia* Wangenh.; встречаются голубика, иногда водяника, *Vaccinium canadense* Kalm et Richards. Из трав обычна морошка, довольно постоянна *Smilacina trifoliata* Desf.

В моховом ковре доминируют *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. acutifolium* Ehrh. Характерна примесь лесных трав, кустарничков и мхов. Еловые болота описаны рядом исследователей: (Raup, 1946; Hansen, 1949а, 1949б; Hustich, 1949, 1950, 1954, 1955; Rigg, 1951; Moss, 1953а; Potzger a. Courtemanche, 1956; Ritchie, 1956а, 1956б, 1957).

Цветковая флора болот на западном берегу Гудзонова залива имеет 70% бореальных видов; собственно американских видов здесь и в северной Манитобе около 40% (Ritchie, 1956б, 1957). В районе озер Атабаска и Большого Невольничьего последних больше, а именно — 50% (Raup, 1946), а на северо-западе Альберты — около 75%. Таким образом, число американских видов возрастает к западу. Виды деревьев на болотах провинции целиком чужды Европе, тогда как среди низких деревянистых видов уже много общих с ней видов; почти все сфагновые мхи этих болот — те же самые виды, что и в Европе.

Торф болот с елью сфагновый почти до самого дна или только снизу осоковый, глубже — гиттия (Erdtman, 1931—1932). Мощность торфа на юге провинции от 2 до 11 м, чаще около 6 м, в центральной Альберте 1—7 м. Реакция торфа кислая. Постоянная мерзлота лежит на глубине 1—1.5 м, а севернее — на 0.6—0.9 м. Болота с елью, видимо, играют бóльшую роль на западе провинции, где выпадает меньше снега и поэтому меньше талой воды. Континентальный климат и относительная сухость болот благоприятствуют росту деревьев, которые в свою очередь, испаряя влагу, осушают болото. На обширных низменностях востока провинции обилие снега и талой воды не благоприятствует росту деревьев так же, как и более влажный климат. Еловые болота уступают здесь место мокрым болотам с грядами, образующимися благодаря солифлюкции жидкого торфа. Провинция богата торфяниками. Выделяется ряд сильно заторфованных районов: 1) плоское низменное, недавно еще покрытое морем юго-западное побережье Гудзонова залива и западное побережье залива Джемса общей площадью 125—150 тыс. кв. миль (Combs, 1954; Hustich, 1957—1958а, 1958б); большая часть этой площади почти сплошь заторфована, остальная же территория не менее, чем на 60%; 2) на Лабрадоре — район озерного плато, где болот свыше 25%, и другие менее обширные районы (Hare a. Taylor, 1956); 3) на Аляске — среднее течение р. Кескоквим (Sjörs, 1961а).

Южнее зоны островной мерзлоты лежат две провинции талых сфагновых олиготрофных, в значительной части выпуклых болот и болот, замещающих выпуклые болота в более влажном климате. Это атлантическая и тихоокеанская провинции, разделенные Скалистыми горами, а на юге, кроме того, еще прериями. В южной части обеих провинций олиготрофные торфяники плоские, что и отражено в названиях этих областей.

## Атлантическая провинция сфагновых олиготрофных плоских и выпуклых болот

В США в эту провинцию входит «лаврентийская подгруппа болот» Дахновского (Dachnowski, 1933), а в Канаде северная граница условно проведена по южной границе островной мерзлоты (Black, 1954). Дендрофлора болот богатая, значительно богаче северных провинций Европы. Здесь господствуют породы бореальной тайги Канады и области Великих озер. На сфагновых болотах наиболее обычны черная ель и лиственница; спорадически распространены *Pinus banksiana* Lamb., *P. strobus* L., *P. resinosa* Ait. (ареал ее лишь немного выходит за пределы провинции) (Cook, 1952), *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Thuja occidentalis* L. Редко встречается на болотах *Abies balsamea* Mill., а *Chamaecyparis thuyoides* B. S. P. растет на них лишь на юге провинции. В краевом поясе сфагновых болот южные широколиственные породы (*Acer rubrum* L. и др.) доходят до штата Мэн. Приведем список некоторых кустарников, кустарничков и трав, встречающихся на сфагновых болотах (Ganong, 1897; Nichols, 1915, 1918, 1919; Auer, 1933; Osvald, 1933; Hansen, 1939; Conway, 1949): *Andromeda glaucophylla* Link, *A. polifolia* L., *Betula pumila* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Chiogenes hispidula* (L.) Tet., *Gaultheria procumbens* L., *Gaylussakia baccata* K. Koch, *G. dumosa* Torr. et Gray. *Empetrum nigrum* L., *Kalmia angustifolia* L., *K. glauca* Ait., *K. polifolia* Wangenh., *Ledum groenlandicum* Oed., *Vaccinium angustifolium* Ait., *V. canadense* Kalm et Richards и другие *Vaccinia*, *Eriophorum callitrix* Cham., *E. vaginatum* L., *Rubus chamaemorus* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Sarracenia purpurea* L., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. и др. Из сфагнов наиболее распространен *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr., реже встречаются *S. acutifolium* Ehrh., *S. rubellum* Wills., *S. magellanicum* Brid., *S. cuspidatum* Ehrh. Большинство указанных видов распространено по всей провинции с севера на юг. Из табл. 2 видно, что состав хвойных, как видовой, так и родовой, резко отличен от европейского; в составе кустарников и трав отличий меньше, виды же сфагнов почти целиком общие с европейскими болотами. Лишь *Sphagnum pylaesii* Brid. является американским эндемом, распространенным на крайнем востоке Северной Америки (Scharp, 1939).

Общий характер болот изменяется и вдоль побережья с юга на север, и в направлении от океана в глубь материка. На юге штата Нью-Йорк олиготрофные сфагновые болота плоские, мокрые, образовались в глубоких котловинах на месте озер, поросли кассандрой по ковру сфагнов, по краям с *Picea mariana* Britt., а на окрепшем торфе с густой *Chamaecyparis* (Osvald, 1933). В Коннеттикет сфагновые болота того же генезиса, тоже кустарничковые и с *Picea mariana* Britt., часто не выше 1 м, с богатым набором северных кустарничков, приуроченных в южных районах к сфагновым болотам (Nichols, 1915).

Севернее, в приморской полосе, встречаются уже типичные резко выпуклые торфяники (Dachnowski, 1933). Середина их выше краев на 1.5—6 м. Глубина залежи до 6 м. Верхний слой ее (до 5 м) сфагновый, ниже чаще древесный, у дна тростниково-осоковый или осоково-гипновый, а иногда еще сапропелевый. На склоне у края болота деревья растут густо, а в центре они редкие, не выше 0.6 м, угнетены, как и кустарнички, последние здесь 12—17 см, а ближе к краям до 1.5 м высотою; господствует кассандра, иногда *Kalmia angustifolia* L.; *K. glauca* Ait. и *Andromeda polifolia* L. являются субдоминантами. Из сфагнов доминирует *S. fuscum*. Мозаичные комплексы с настоящими мочажинами здесь, видимо, не развиты, имеются лишь кое-где понижения с *Eriophorum vaginatum* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, чаще же с *Eriophorum callitrix* Cham. Иногда озерки встречаются по нескольку вместе. Такие болота — кустарничковые, довольно сухие, осадков здесь летом и осенью выпадает мало.

ТАБЛИЦА 2

Географический анализ флоры болот Атлантической провинции

| Жизненные формы | Число родов | Число видов | % американских родов | % родов, общих с Европой | % американских видов | % видов, общих с Европой |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Хвойные деревья . . . . | 6 | 8 | 50 | 50 | 100 | — |
| Кустарники, кустарнички и травы . . . . . . . . | 16 | 25 | 31 | 69 | 61 | 39 |

Еще севернее, в Новом Брауншвейге, на побережье моря выпуклость торфяников достигает 6 м. Многометровая залежь почти нацело сложена чистым сфагновым торфом почти без пней и остатков других растений. Болота расчленены на горизонтальное центральное плато и крутой краевой склон (Auer, 1933), нередко с падением $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{11}$ (Ganong, 1897). Сильная выпуклость центра болота показывает, что условия торфонакопления здесь столь же благоприятны, как и в штате Мэн, расчленение же на плато и склон указывает на оптимальные условия для роста («растекания») торфяника вширь. Основные черты этих болот — мощный ковер *Sphagnum fuscum* и скудные, угнетенные деревья и кустарнички. Сток воды затруднен с болотного плато, а поэтому здесь обильнее, чем в штате Мэн, развиты влаголюбивые виды — *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., *Eriophorum vaginatum* L.

Наличие центрального плато и склона,.большая выпуклость, мощный почти чистый, без пней, сфагновый торф, обилие *Trichophorum caespitosum* с участием *Sphagnum rubellum* Wils., *S. imbricatum* Russ. — все это черты болот влажного субокеанического климата. а обилие морошки и водяники — «северный» признак. Отсутствие отчетливых гряд и мочажин и наличие лишь мелких кочек и понижений есть следствие мягких зим и слабого промерзания болот. В Новой Шотландии болота слабо выпуклые, подобные «planmoose» западной Скандинавии, краевой склон их слабо выражен (Auer, 1933; Osvald. 1933). Микрорельеф болот обычно расчленен на кочки из *Sphagnum fuscum* и понижения с *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Sphagnum cuspidatum* Ehrh., печеночниками. На средних уровнях сфагновый ковер слагают *S. rubellum* Wils., *S. magellanicum* Brid. и отчасти *S. imbricatum* Russ. Торф сверху сфагновый (2—3.5 м), затем сфагново-осоковый, внизу древесный. Болота в основном возникли путем заболачивания суши. Встречаются и болота иного типа — «ringmosse» (аапа) с мозаикой сфагновых и эвтрофных осоковых участков в центре и кустарничковым болотом по краям. По-видимому, в Новой Шотландии с ее влажным и прохладным летом вертикальный рост болот слаб, а плоскостной интенсивен и потому возможно заболачивание выпуклых форм рельефа.

На о. Кап-Бретон выпуклые болота встречаются на высоте 300—360 м. В отличие от болот Новой Шотландии они здесь выпуклы (1.5—2.1 м), с плоской вершиной и крутым краевым склоном, с падением $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ до $^1/_1$ (Nichols, 1918). Наряду с вересковыми здесь доминирует *Trichophorum caespitosum.* На более сухих площадях из кустарничков особенно много *Empetrum*, *Gaultheria*, *Vaccinium angustifolium* Ait. Очень характерна морошка. Главные виды сфагнов — *S. fuscum*, *S. rubellum.* Редкая лиственница в 50 лет имеет высоту всего 30 см. Здесь распространены низкие мелкие кочки и мокрые понижения с печеночниками — *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe, *Cephalozia media* Lind., *Lepidozia setacea* (Web.) Mitten, *Mylia anomala* (Hook.) Gray. Встречаются круглые озерки. На плоских участках («wet bog») сосредоточены эллиптические озерки. Здесь много *Sphagnum magellanicum* Brid., *S. papillosum* Lind., обилие *Trichophorum caespitosum.* В отдельных местах — *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. Освальд (Osvald, 1933) кратко упоминает об обширных болотах с грядами типа Strangmoore Норландии на Кап-Бретон и приводит фотографию ландшафта с комплексами вытянутых озерков и с травянистой растительностью на плоских перемычках между ними.

В общем в приатлантической полосе с юго-запада на северо-восток, от Нью-Йорка до Новой Шотландии, болота изменяются следующим образом: плоская форма поверхности переходит в резко- и равномерно выпуклую, затем обособляется центральное горизонтальное плато и краевой склон, и, наконец, эта дифференцировка стирается и поверхность делается плоско-выпуклой; ложе болот сначала имеет вид котловин с крутыми берегами, затем оно более плоское и, наконец, у северо-западных болот оно выпуклое или волнистое. Таким образом, место образования болот переходит из котловины на выпуклые формы рельефа. На юго-западе этой провинции болота преимущественно водоемного генезиса, а к северо-востоку они сменяются болотами сухопутного генезиса. Мощность сфагнового торфа в том же направлении сначала возрастает, а потом убывает. Усиливается дифференцировка микрорельефа. На северо-востоке увеличивается влажность болот и количество озерков, усиливается роль влаголюбивых трав за счет кустарничков, а также роль субокеанических видов — *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., *Sphagnum imbricatum* Russ.[1] и *S. rubellum* Wils. за счет *S. fuscum.* Одновременно усиливается роль «северян» — морошки и водяники. Меняются и климатические условия: возрастает влажность воздуха, понижается температура, в частности температура лета. При этом условия для формирования выпуклых болот сначала приближаются к оптимуму, а затем начинают ухудшаться.

Смена типов олиготрофных болот от берега моря, где они оптимально развиты, к области Великих озер напоминает только что описанную выше. Она зависит от нарастания континентальности климата. Еще Шэлер (Schaler, 1888—1889) отметил, что черты типичных выпуклых болот, отчетливые на побережье штата Мэн, почти не выражены на севере Мичигана (цит. по: Nichols, 1919). От моря к западу меняется и строение залежи, а именно, выпуклые болота с толстым сфагновым торфом сменяются почти плоскими, где этот торф тонкий и залежь в основном осоковая (Auer, 1933). Это видно и из сравнения профилей болот Новой Шотландии и Нового Брауншвейга с профилями у озера Онтарио (Auer, 1933). Торфяники Миннесоты, кроме крайнего севера, где выпуклость достигает 3 м (Heinselman, 1963), и Висконсина совершенно плоские; мощность сфагнового торфа здесь всего 25—60 см, редко 90—150 см, а глубже обычно лежит древесный торф, затем осоковый и сапропелевый. Между тем растительность на поверхности чисто олиготрофная (Dachnowski, 1933; Clausen, 1957). Из деревьев доминируют черная ель и лиственница, реже туя западная, *Pinus banksiana* Lam., *P. resinosa* Ait., *P. strobus* L. Из кустарничков и трав обычны: *Andromeda glaucophylla* Link, *Chamaedaphne*, *Kalmia glauca* Ait., *K. polifolia* Wangenh., *Ledum groenlandicum* Oed., *Vaccinium angustifolium* Ait., *Oxycoccus palustris* (L.) Huds., *Eriophorum vaginatum* L. В сфагновом покрове — *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *S. acutifolium* Ehrh., *S. magellanicum* Brid. На эвтрофных болотах с хвойными доминируют *Abies balsamea* Mill., *Thuja occidentalis* L. Им подчинены *Acer rubrum* L., *Betula lutea* Michx., *Picea glauca* Voss., *Tsuga canadensis* (L.) Carr.

В этой провинции значительное скопление торфяников приурочено к Лаврентийской низменности, к приморской равнине и к местам прежних ледниковых озер (Альгонкское, Агассиц и др.). В районе Великих озер наиболее богаты торфом северные части Миннесоты, Висконсина и Мичигана (Dachnowski, 1933).

### Тихоокеанская провинция сфагновых олиготрофных выпуклых и плоских болот

Провинция занимает узкую полосу вдоль Тихого океана западнее Кордильер от северо-западной части штата Вашингтон до Аляски включительно. Болота расположены здесь на низком побережье океана, в нижнем течении и дельтах крупных рек, текущих в поперечных долинах гор (Колумбия, Фрезер), а также в широких трогообразных продольных долинах, в горных котловинах и на островах. Во флоре болот (Rigg, 1925) — породы деревьев, характерные для западного хвойного леса (из них более обычны первые три): *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg., *T. mertensiana* (Bong.) Sarg. (Аляска, Британская Колумбия); *Pinus contorta* Dougl., *P. monticola* Dougl., *Picea sitchensis* Carr. (Аляска, Вашингтон), *Thuja plicata* D. Don, *Betula occidentalis* L., *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt., *Chamaecyparis nootkatensis* Sudw., *Alnus sinuata* Rydb., *Abies grandis* Lindb., *Pyrus rivularis* Dougl. Многочисленны кустарники, кустарнички и травы (Rigg, 1925, 1934, 1937; Osvald, 1933; Dachnowski, 1941; Heusser, 1955): *Andromeda polifolia* L., *Betula glandulosa* Michx., *Cornus canadensis* L., *Empetrum nigrum* L., *Gaultheria humifusa* Rydb., *G. schallon* Pursh, *Juniperus communis* L., *Kalmia glauca* Ait., *K. microphylla* Heller, *K. polifolia* Wangenh., *Ledum groenlandicum* Oed., *L. palustre* L., *Linnaea americana* Forbes, *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Lonicera involucrata* Banks, *Menziesia ferruginea* Sm., *Myrica californica* Cham. et Schlecht., *M. gale* L., *Oxycoccus palustris* (L.) Huds., *Rhamnus purshiana* DC., *Rhododendron californicum* Hook., *Rubus pedatus* Sm., *R. stellatus* Sm., *R. ursinus* Torr. et Gray, *Sorbus sitchensis* Roem., *Spiraea douglasii* Hoock., *Vaccinium caespitosum* Michx., *V. canadensis* Kalm et Richards., *Oxycoccus microcarpus* Turcz., *Vaccinium ovalifolium* Sm., *V. ovatum* Pursh, *V. parvifolium* Andr., *V. vitis-idaea* L., *Argentina anserina* Rydb., *Coptis asplenifolia* Salisb., *C. trifolia* (L.) Salisb., *Carex pauciflora* Light., *C. sitchensis* Presc., *C. tenella* Schkuhr и другие виды *Carex*, *Dulichium arundinaceum* Pers., *Eriophorum* spp., *Lysichitum kamtschatcense* (L.) Schott, *Pinguicula vulgaris* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Rubus chamaemorus* L., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., *Spiranthes romanzoffiana* Cham. et Schlecht., *Swertia perennis* L., *Tofieldia intermedia* Rydb., *T. occidentalis* L., и др.

Из табл. 3 видно, что состав хвойных олиготрофных болот тихоокеанской провинции Северной Америки отличен от состава хвойных подобных же болот Европы. Отличий во флоре кустарничков и трав уже меньше, а из сфагнов, вероятно, только *Sphagnum mendocinum* Lesq. чужд Европе (Person, 1949). То же соотношение наблюдается и в атлантической провинции. Тихоокеанская провинция по дендрофлоре резко отлична от атлантической провинции (Halliday a. Brown, 1943; Kujala, 1945). Для нее не характерна восточная *Picea mariana* Britt., а также восточная *Pinus banksiana* Lamb., зато *Pinus contorta* Dougl. (f. *latifolia*), *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg., *Thuja plicata* D. Don — виды тихоокеанской провинции, лишь частично выходящие на восток за ее пределы, в то время как *Abies amabilis* Forb., *Chamaecyparis nootkatensis* Sudw., *Picea sitchensis* Carr., *Tsuga mertensiana* (Bong.) Sarg. встречаются только здесь. Из недревесной флоры целиком или главным образом приурочены к этой провинции *Gaultheria schallon* Pursh, *Spiraea douglasii* Hook., *Majanthemum dilatatum* Nels. et Malbr. и некоторые другие. При протяженности провинции на 1500 км с севера на юг флора болот несколько меняется (Rigg, 1925, 1937). Уменьшается роль «северян»; из них водяника редка от Ванкувера до Орегона, а на Аляске обычна и обильна. Морошка обычна на Аляске и в Британской Колумбии, но южнее не была указана. *Gentiana douglasiana* Bang., *Kalmia polifolia* Wangenh. обычны на Аляске, но не найдены в Орегоне. При этом *Kalmia* обычна еще и в Британской Колумбии и Вашингтоне, *Gentiana* же редка уже в Вашингтоне. *Ledum groenlandicum* Oed. встречается от Вашингтона до Аляски, а *L. decumbens* (Ait.) Small растет только на Аляске. Из видов *Myrica M. gale* L. обычна в Вашингтоне, а *M. californica* Cham. et Schlecht. еще и в Орегоне. По всей провинции обычны *Oxycoccus palustris* Huds. и *Drosera rotundifolia* L.

ТАБЛИЦА 3

Географический анализ флоры болот Тихоокеанской провинции Северной Америки

| Жизненные формы | Число родов | Число видов | % американских родов | % родов, общих с Европой | % американских видов | % видов, общих с Европой |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Хвойные деревья . . . . | 7 | 9 | 57 | 43 | 100 | — |
| Кустарники, кустарнички | 21 | 36 | 19 | 81 | 72 | 28 |
| Травы . . . . . . . . . . | 43 | 52 | 21 | 79 | 58 | 42 |
| Кустарники, кустарнички и травы вместе . . . . | 64 | 88 | 20 | 80 | 64 | 36 |

Приведем данные по отдельным районам. В штате Вашингтон учтено много торфяников (Rigg a. Gessel, 1956). Они невелики, средний размер их 150 акров. Только 10 из них имеют площадь свыше 1000 акров. Мощность органогенных слоев велика, иногда до 12 м и более. Остальные данные приведены по Риггу и Ричардсону (Rigg a. Richardson, 1938) и по Дахновскому (1933). Болота слабо выпуклые, лежат в глубоких ледниковых котловинах на месте прежних озер, иногда еще не вполне заторфованных. Под кислым сфагновым торфом мощностью 0.3—2.0 м (до 6 м) лежит древесный, ниже — осоковый, глубже — сапропелевый торф, а у дна — сапропель. Обычны прослойки вулканического пепла. Растительность кустарничково-сфагновая. Из деревьев здесь растут *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg., *Thuja plicata* D. Don, *Pinus contorta* Dougl., иногда еще псевдотсуга, ситхинская ель и *Pinus monticola* Dougl. (последняя у Сэттль). Из кустарников доминирует *Ledum groenlandicum* Oed., здесь же *Kalmia polifolia* Wangenh., *Oxycoccus palustris* (L.) Huds., а в краевом поясе болота — *Myrica californica* Cham. et Schlecht., *Betula glandulosa* Michx. или (у Сэттль) заросли *Spiraea douglasii* Hook. (Rigg, Thomson и др., 1927).

---

[1] Ле Руа Андрюс (Le Roy Andrews, 1912) считает этот вид приморским в Северной Америке, а на западе ее также высокоширотным.

Болота на о. Хуан на высоте 750—900 м плоские. Их строение и растительность те же, что и в штате Вашингтон (Rigg, 1934). На о. Ванкувер болота тоже плоские, то безлесные, то с густой *Pinus contorta* Dougl. с тем же *Ledum groenlandicum* Oed., иногда еще с *Gaultheria*, нередко по краю с *Myrica gale* L. Здесь или ковер *Sphagnum fuscum*, или сфагнум отмирает (Osvald, 1933). Указан сфагновый торф мощностью всего в 30 см (Rigg, 1922).

В Британской Колумбии крупные (до 10 000 га) торфяники расположены в нижнем течении и дельте р. Фрезер (Osvald, 1933). Они слабо выпуклы, с обильным *Ledum groenlandicum* Oed., но без напочвенного покрова, или с *Pleurozium*, или же с лишайниками. реже со *Sphagnum fuscum*. Раньше, до пожаров, сфагны играли большую роль. На о. королевы Шарлотты болота трех типов — выпуклые, плоские и склоновые (Heusser, 1955). Кроме обычных на юге растений, здесь встречаются еще *Tsuga mertensiana* (Bong.) Sarg., *Chamaecyparis nootkatensis* Sudw., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., морошка, водяника. Сфагновый ковер хорошо развит. Под ним толстый слой сфагнового торфа.

Болота Аляски разнообразны (Rigg, 1937; Dachnowski, 1941; Hansen, 1950; Heusser. 1952). Там, где климат менее влажный и холодный, встречаются выпуклые болота (Жюно, между п-овом Сьюарда и мысом Гоп и внутри страны). Сфагновый торф здесь мощный. У Жюно указывается торф 5.4 м глубиною, сверху он сфагновый, самый мощный, ниже древесный и осоковый. Здесь, кроме обычных для более южных мест брусники, голубики, водяники и других, особенно типичны *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., а также *Picea sitchensis* Carr., *Menziesia ferruginea* Sm., *Tsuga mertensiana* (Bong.) Sarg., *Sorbus sitchensis* Roem. и др. Много очень маленьких озерков. Там, где климат влажнее и холоднее, обычны болота с наклонным или волнистым дном и поверхностью (о. Митков, Зунд Уильяма, Кэй, п-ов Мансфельд). Сфагновый торф здесь иногда лишь до 40 см, или же только живые сфагны, не образующие кочек. Из травянистых растений фон болота создают *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm., *Eriphorum vaginatum* L., *E. angustifolium* Roth, *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.

Кроме описанных типов, имеются еще злаково-осоковые болота, плоские или вогнутые в долинах рек и у озер и плоские, довольно сухие, с кустарничками и *Pinus contorta* Dougl., имеющей сравнительно хороший рост. В лесном поясе на юго-восточной Аляске на болота с той же сосной, но при этом с озерками, указывает Зак (Zach, 1950).

Наблюдаемые на тихоокеанском побережье с юга на север изменения типов болот (расположение их в рельефе, изменения в растительности и во флоре) похожи на те, какие имеют место и на атлантическом побережье.

## Провинция лесных эвтрофных болот с богатым составом широколиственных пород

Провинция включает территории материковой подгруппы мезотрофной группы болот (по классификации Дахновского, 1933) и выходит на юг за их пределы. На зрелой стадии развития эти болота покрыты мезофильными лиственными породами, обычными в средней полосе восточной части США, или же здесь участвуют еще и хвойные, своего рода реликты предыдущей стадии развития. Основные породы: *Acer rubrum* L., *Fraxinus americana* L., *F. nigra* Marsh., *Ulmus americana* L., *U. fulva* Michx. К ним примешаны (Dachnowski, 1912) *Acer saccharinum* Wangh., *Alnus rugosa* Spreng., *Amelanchier canadensis* Torr. et Gray, *Betula lutea* Michz., *Carya cordiformis* Koch, *Celtis occidentalis* L., *Ilex verticillata* Gray, *Juglans cinerea* L., *J. nigra* L., *Larix laricina* Koch, *Liriodendron tulipifera* L., *Magnolia acuminata* L., *Ostrya virginiana* Willd., *Pinus strobus* L., *Platanus occidentalis* L., *Prunus serotina* Ehrh., *Pyrus melanocarpa* Willd., *Quercus imbricaria* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Quercus palustris* Moench, *Thuja occidentalis* L., *Tilia americana* L. В штате Нью-Йорк для подобных болот указаны еще *Quercus bicolor* Willd., *Pinus strobus* L. (Vaugh, 1958). Южнее, на лесных болотах Западной Виргинии, преобладают *Picea rubra* Link, *Tsuga canadensis* (L.) Carr. (Darlington, 1943). К перечисленным древесным породам присоединяются многие кустарники и низкие деревья — *Alnus incana* (L.) Moench, *Amelanchier botryopium* DC., *Pyrus melanocarpa* Willd., *Cercis canadensis* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Cornus canadensis* Cham. et Schlecht., *C. circinata* (L.) Herr., *Benzoion aestivale* Nees, *Ilex verticillata* A. Gray, *Gaylussacia dumosa* Torr. et Gray, виды *Prunus*, *Vaccinium corymbosum* L., *V. angustifolium* Ait., *V. vacillans* Kalm et Torr. и другие *Vaccinia* (Dachnowski, 1912).

Все древесные породы и почти все виды кустарников на болотах этой провинции чужды болотам Европы. Здесь много даже чуждых родов. Растительность болот требовательна к условиям питания, так как торф вверху высокозольный — 7—40% золы, слабокислый или слабощелочной. Эти болота скорее эвтрофные, а не мезотрофные, какими считает их Дахновский. Лишь лесные торфа Нью-Джерси имеют pH 3.8—5.5 и 3—20% золы (Selman и др., 1942) и являются мезотрофными. Озера окаймляются следующими «поясами» растительности: погруженные, затем плавающие растения, далее сфагновое болото с кассандрой и крупноплодной клюквой и, наконец, лесное болото (Dachnowski, 1912). Торфяники от Индианы до Пенсильвании и в Мичигане развиваются среди моренного ландшафта. Часто в залежи наблюдаются два слоя древесного торфа, а между ними травянистый торф. Иногда под древесным торфом лежит еще сапропелевый и тростниковый торф. Редко в залежи преобладает сфагнум, как это наблюдается на севере Айовы.

## Провинция лесных болот с Taxodium, Nyssa и другими третичными породами, а также болот высокотравных

Провинция занимает береговые равнины Атлантического океана — «coastal plain» (границу ее дал Лафлин, Laughlin, 1932), Мексиканского залива — «gulf coastal plain» — и часть аллювиальной равнины бассейна Миссисипи и в значительной ее части совпадает с ареалом болотного кипариса (Dachnowski, 1933). Приморская равнина сложена морскими террасами (до семи) позднеплиоценового и послеледникового возраста общей высотой от 7—8 до 80 м. Выровненность поверхности низких террас (особенно первой), близость грунтовых вод, слабый дренаж и наступание моря в близкий к нам период — все это причины широкого развития здесь болот и торфяников. Как установлено датировкой по $C_{14}$ (Loveless, 1959), заболачивание во Флориде началось всего лишь около 5000 лет назад. Молодость этих побережий и болот составляет контраст с присутствием на них третичных видов растений. Распространение их (на север до штата Мэрилэнд) шло в послеледниковое время и продолжается сейчас (Beaven a. Oosting, 1939). Границы видов листопадных лесов востока Северной Америки (нисса, ликвидамбар и др.) на западе близки к восточной границе зоны с дефицитом влажности. Это лишний довод в пользу недавнего формирования ареалов этих видов и против взглядов Мартина и Хэррела (Martin a. Harrell, 1957), считающих, что миграции их доплейстоценовые. Миграциям способствует мягкий и влажный климат побережья, а молодой не занятый еще таежными формами субстрат и заболоченность суживают круг конкурентов и обеспечивают устойчивость древним сообществам.

Основной и чрезвычайно своеобразный фитоценоз этих мест — это лесные болота с массой деревьев и кустарников. Укажем некоторые из них: *Taxodium ascendens* Brong. et Griseb., *T. distichum* Richards, *Pinus caribaea* Morelet, *P. serotina* Michx., *Chamaecyparis thyoides* B. S. P., *Juniperus virginiana* L., *Bignonia carpeolata* L., *Celtis missisippensis* Bosk., *Cephalanthus occidentalis* L., *Forestiera acuminata* Poir., *Crataegus aestivalis* Torr. et Gray, *Cyrilla racemiflora* L., *Fraxinus caroliniana* Mill., *F. pennsilvanica* Marsh., *F. profunda* Bush., *Gordonia lasianthus* L., *Ilex* spp., *Liquidambar styraciflua* L., *Magnolia virginiana* L., *Nyssa aquatica* Michx., *N. biflora* Walt., *N. ogeche* Marsh., *N. silvatica* Marsh., *Quercus lyrata* Walt., *Q. palustris* Moench, *Tamala borboniana* Rafin., *Ulmus americana* L. и др. Древесная флора этих болот сильнее отличается от таковой же болот Европы, чем болотная флора других провинций. Она не только не имеет видов, общих с Европой, но даже и среди родов только четверть являются общими. Флора сфагнов также заметно разнится, хотя и в меньшей степени, чем флора цветковых. На юго-востоке Северной Америки обитает около восьми видов сфагнов, чуждых Европе и Сибири. Многие из них приурочены лишь к приморской равнине. Имеются и тропические виды сфагнов (Blomquist, 1938). На обширных болотах приморских равнин наблюдаются параллельные побережью «пояса» с различным водным режимом и солевым питанием. Кроме того, на состав растительности сильно влияет человек. В залежи многократно чередуются слои пней и сапропелевого торфа, включающего растения, приуроченные к полосе приливов (Spartina).

На побережье от Вирджинии до Флориды и в северной части бассейна Миссисипи выделяются следующие типы (Penfound, 1952) болот.

1. Глубокие пресноводные болота, залитые водой весь сезон или в течение большей части его. Основания стволов деревьев утолщены. Имеются пневматофоры. На аллювиях Миссисипи и других больших рек доминируют *Taxodium distichum* Richards и *Nyssa aquatica* Michx. На приморской равнине, кроме них, часто еще — *Taxodium ascendens* Brongn. et Griseb. и *Nyssa biflora* Walt. Кустарников и трав очень мало.

2. Мелкие пресноводные болота, ненадолго покрывающиеся водой. Доминанты: *Salix* spp., *Svida*, *Cephalanthus*, *Celtis*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Rubacer*, *Liquidambar* и др. У некоторых форм имеются водные корни и вздутые внизу стволы. Эти сообщества являются переходными от глубоких болот к мезофильным лесам.

3. Пресноводные склерофильные вечнозеленые сообщества на кислом торфе, залитые водою лишь в течение некоторой части вегетационного периода. Здесь отмечены *Magnolia*, *Pinus serotina* Michx., *P. caribaea* Morelet, *Chamaecyparis*, *Ilex*, *Cyrilla*, *Zenobia*. Много трав и кустарников, среди них *Ericaceae*.

4. Солоноводные сообщества. Деревья с пневматофорами и вивипарией. Мангровы и переходные к ним ценозы.

5. Пресноводные глубокие марши с *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L., *Panicum*, *Mariscus jamaicensis* Britt. (в слабо солоноватых водах, особенно характерный и рослый во Флориде).

6. Пресноводные мелкие марши с *Panicum* и *Rhynchospora* на кислых почвах, кратковременно заливаемые, на месте вырубаемых и выжигаемых кустарниковых болот.

7. Соленые или солоноватые марши, покрытые водой или без воды, с *Spartina alternifolia* Loisel., *S. patens* Muhlenb., *Distichlis spicata* Greene, *Juncus roemerianus* Scheele, *Sporobolus virginicus* Kunt.

На болотах Луизианы наблюдается такой экологический ряд от суши к морю и от пресноводных сообществ к солоноводным (Penfound a. Hathaway, 1938): ассоциации Quersus — «loblolly pine» — Taxodium—Nyssa (слабо солоноватая) — Spartina суноsuroides Roth (сильно солоноватоводная) —Spartina alternifolia Loisel. (солоноводная) — мангровы и марши с Distichlis (максимум солености).

В Коннеттикет на побережье, где наступает море, аналогичный ряд такой (Miller a. Egler, 1950): лес—кустарники—Panicum virgatum L. (без торфа)—Juncus gerardi Loisel. (на торфе и с галофитами, как и две следующие ассоциации)—Spartina patens Muhlenb. (заливается морем редко) и Spartina alternifolia Loisel. (в прилив регулярно заливается). Древесный торф пресноводного генезиса, лежит на морене, перекрыт торфом из *Spartina stricta* Roth, *S. patens* Muhlenb., постепенно разрушающимся по мере продвижения моря.

Из лесных болот провинции наиболее замечательны болота с *Taxodium* и *Nyssa*, аналоги ископаемых наших миоценовых болот и не имеющие параллели среди современных. Их структура такова (заливаемые болота речных долин Алабамы и юго-восточной Луизианы, Hall a. Penfound, 1938, 1943): господствующие виды — *Taxodium distichum* Richards и *Nyssa aquatica* Michx., первый древесный ярус 33 м высотою образует *Taxodium*, второй — *Nyssa silvatica* March., третий — 22.5 м — *N. biflora* Walt. Последняя иногда доминирует и по числу стволов, и по покрытию крон и по площади сечения оснований стволов. Общее число видов деревянистых растений от 14 до 22, травянистых 14—15. Среди них преобладают водные и по покрытию и по числу видов. Лужи воды почти сплошь покрыты ряской. В мелкой воде растет *Potamogeton pulcher* Tuckerm. Вздутые основания стволов и пневматофоры, покрытые эпифитами (в основном *Hepaticae*), создают особый колорит. Пневматофоры образуются на корнях при понижении грунтовых вод (Withford, 1956). Толщина водного слоя в сообществе Taxodium—Nyssa aquatica Michx. от 45 до 150 см, в сообществе Nyssa biflora Walt. — 5—30 см. Амплитуда колебаний уровня в течение года около 1 м. Величина pH в верхних 30 см — 5.3, ниже — 6. На мелком торфе, подстилаемом известняками (во Флориде), *Taxodium distichum* Richards имеет вид кустарника 1.8—2.4 м высотою. Группы болотного кипариса среди маршей имеют куполовидную форму (Penfound, 1952). Измельчание деревьев от центра к периферии есть результат пожаров на периферии купола (Kurz a. Wagner, 1953).

Приведем краткие сведения о болотах отдельных районов. Приморские марши со *Spartina* описаны в Коннеттикет, но болота с *Taxodium* и *Nyssa* начинают встречаться южнее, в Мэрилэнде. Здесь находится самое северное из крупнейших болот «Pocomoke» с этими породами, а также с северными форпостами *Magnolia*, *Bignonia*, *Tecoma* (Beaven a. Oosting, 1939). Южнее, от Вирджинии до Северной Каролины тянутся знаменитые торфоносные «Ужасные болота» («dismal swamps»), площадью около 2200 кв. миль. Из них еще в конце прошлого века было окультурено свыше 700 кв. миль. Здесь, кроме болот с *Taxodium* и *Nyssa*, интересны сообщества ксероморфных вечнозеленых кустарничков (*Ilex*, *Morella*, *Cyrella*) часто со сфагновым покровом, иногда на торфе (Wells, 1928). Здесь местами *Chamaecyparis thyoides* B. S. P., образует почти чистые древостои, поддерживаемые пожарами (Buell a. Cain, 1943). Это сообщество откладывает верхний слой торфа глубиной в 60—90 см. Южнее, в Джорджии, на низких морских террасах на 32—43 м выше уровня низкого прилива также имеется крупное болото с двумя видами таксодиума и двумя видами ниссы, с магнолией, *Pinus caribaea* Morelet. и др. Интересно здесь папоротниковое болото с *Woodwordia* и сфагнами. В Алабаме болота имеются как на приморской равнине, так и по рекам. Одно из них площадью 10×1—$^1/_3$ мили. В Луизиане огромные заливаемые болота по Миссисипи и другим рекам выходят также к океану. Здесь 1.5 млн акров постоянно покрыты водою и 8.5 млн акров заболочено и заливается лишь периодически. Из них приморские соленые марши занимают 2.5 млн акров, пресноводные — 1.75 млн, лесные периодически заливаемые («hardwood swamp») 2.75 млн, постоянно мокрые («swamp») 1.5 млн акров (Persy Viosca, 1928).

Замечательны торфяники этой провинции. Они с кислым торфом, а середина их выше краев на Ужасном болоте на 6—7 м, а на болоте в Северной Каролине на 4.8 м. В залежи на Ужасном болоте слои сапропелевого и древесного торфа чередуются несколько раз. Древесный торф с таксодиумом, ниссой, хамеципарисом. Торфоносны не только болота с таксодиумом и ниссой, но и болота с хамеципарисом и склерофильными вечнозелеными деревьями, а иногда и марши в зоне приливов.

В низменной южной Флориде, еще в плиоцене покрывавшейся морем, насчитывается 9 млн акров болот (Harsberger, 1914; Dachnowski, 1933; Davis, 1940, 1943; Loveless, 1959). Из них лесных болот, включая мангровы, — 48% и высокотравных на торфе — 25% (площадь их 100 на 35—50 миль), это так называемые Everglades. Они обычно длительно покрыты водой. Это на 50—70% заросли *Mariscus jamaicensis* Britt., чистые или с деревьями *Anona glabra* L. Кроме них, есть еще сообщества осоковых и злаковых (*Rhynchospora corniculata* A. Gray, *Andropogon glomeratus* Britt., *Cyperus speciosus* Vahl), папоротников (*Blechnum serrulatum* Richards, *Acrostichum aureum* auct.), деревьев (*Anona glabra* L., *Sabal palmetto* Lodd., *Ficus aurea* Nutt.) и, наконец, водная растительность. Середина торфяника выше края на 4.5 м. Залежь свыше 4 м. Здесь чередуются *Mariscus*-торф и сапропелевый торф, кислотность их от нейтральной до щелочной.

### Тихоокеанская провинция высокотравных болот

Флору болот Калифорнии описал Мэйсон (Mason, 1957). По Дахновскому (1933), торфяники в дельтах рек Сакраменто и Св. Иохима (Сан-Франциско) площадью в 70 кв. миль окультурены и лишь местами со *Scirpus lacustris* v. *occidentalis* Chase, *S. olney* A. Gray, *Typha latifolia* L. Тростниково-камышевый торф (3—4.8 м) подстилается сапропелевым (1.5—1.65 м) с солями щелочных и щелочно-земельных металлов. Другой район — Пюджет Зунд (штат Вашингтон). Окультуренные торяники прежде были покрыты камышами, рогозом, осоками. Они лежат в межгорной, периодически заливаемой долине. Торф там кислый, богат железом, сверху камышево-тростниковый (до 3 м), внизу сапропелевый (до 10 м).

### Литература

Витвицкий Г. (1953). Климаты Северной Америки. — Деревья и кустарники СССР. (1949). I. — Кац Н. Я. (1948). Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. — Кац Н. Я. (1958). О типах болот и их размещении в холодной и умеренной зонах Северной Америки. Почвоведение, 6. — Кац Н. Я. (1959). О болотах и торфяниках Северной Америки. Почвоведение, 10. — Кац Н. Я. (1960). Болота и болотные провинции равнин умеренной зоны северного полушария. Доклады советских почвоведов к VII Международному конгрессу в США. АН СССР — Ahti T. (1958). Preliminary studies on woodland caribou range, especially on lichen stands, in Ontario. Ontar. Dept. lands and forest, Res. Rep. — Allington K. (1959). The bogs of central Labrador, Ungava. An examination of their physical characteristics. Mc. Gill. Sub-Arctic. Res. Pap., 7. — Auer V. (1933). Peat bogs of southeastern Canada. Handbuch d. Moorkunde, VII. — Beaven Fr. a. H. Oosting. (1939). Pocomoke swamp. A study of Cypress swamps on the eastern Shore of Maryland. Bull. Torrey Bot. Club, 66, 6. — Black R. (1954). Permafrost. A Review. Bull. Geol. Soc. Amer., 65, 4. — Blomquist H. (1938). Peatmosses of the Southeastern States. Elisa Mitchell Sci. Soc., 54, 1. — Buell M. a. R. Cain. (1943). The successions of southern white cedar (*Chamaecyparis thujoides*) in south-eastern north Carolina. Ecology, 24, 1. — Cajander A. (1913). Studien ueber Moore Finlands. Acta Forestalia Fennica. 2 (3). — Clausen J. (1957). A Phytosociological ordination of the conifer swamps of Wisconsin. Ecology, 38, 4. — Combs D. (1954). The physiographic subdivisions of the Hudson bay lowlands south of 60 degrees north. Geogr. Bull., 6. — Conway V. (1949). The bogs of central Minnesota. Ecol. monographs, 19, 2. — Cook D. (1952). The natural distribution of red pine in New York. Ecology, 33, 4. — Dachnowski A. (1912). Peat deposits of Ohio. Their origin, formation and uses. Geolog. survey of Ohio, fourth ser., Bull., 16. — Dachnowski A. (1933). Peat deposits in USA. Their characteristic profiles and classification. Handbuch der Moorkunde, VII. — Dachnowski A. (1941). Peat resources in Alaska. Techn. Bull., 769. — Dansereau P. a. T. Segadas-Vianna. (1952). Ecological study of the peat bogs of eastern North America. I. Structure and evolution of vegetation. Canada Journ. Bot., 30. — Darlington H. (1943). Vegetation and substrate of cranberry glades West Virginia. Bot. Gaz., 104, 3. — Davis J. (1940). The ecology and geologic role of mangroves of Florida. Papers from Tortuas Labor., 32. Carnegie Inst., Publ. 517. — Davis J. (1943). The natural features of southern Florida, especially the vegetation and the everglades. Geol. Bull. 25, State of Florida. — Drury W. (1956). Bog flats and physiographic processes in the upper Kuskokwim river region, Alaska. Contr. Gray Herb. Harward Univ., 178. — Erdtman G. (1931—1932). Worpswede-Wabamum. Ein pollenstatistisches Menetekel. Abhandl. naturwissen. Ver. zu Bremen. Sonderheft zum XXVIII B. — Ejerdam W. (1955). The genus *Sphagnum* in Alaska. The Bryologist, 58, 3. — Frost R. (1952). Interpretation of permafrost features from airphotos. Highway Res. Board, Spec. Ref., 2. — Ganong W. (1897). Upon raised bogs in the province of New Brunswick. Proceed. and Transact. of the Roy. Soc. of Canada, 2 ser., 3. — Griggs R. (1936). The vegetation of the Katmai district. Ecology, 17, 3. — Hall Th. a. W. Penfound. (1938). A phytosociological study of a Cypress-gum swamp in southeastern Louisiana. The Amer. Midl. Natur., 21, 2. — Hall Th. a. W. Penfound. (1943). Cypress-gum communities in the blue Girth swamp near Selma, Alabama. Ecology, 24, 2. — Halliday W. a. W. Brown. (1943). The distribution of some important forest trees in Canada. Ecology, 24, 3. — Hansen H. (1939). Postglacial vegetation of the driftless area of Wisconsin. The Amer. Midl. Natur., 21, 3. — Hansen H. (1949a). Postglacial forest in south central Alberta, Canada. Amer. Journ. Bot., 36. — Hansen H. (1949б). Postglacial forest in west central Alberta, Canada. Bull. Torrey Bot. Club, 76, 4. — Hansen H. (1950). Vegetation and soil profiles in some solifluction and mound areas in Alaska. Ecology, 31, 4. — Hansen H. (1953). Vegetation types in northwestern Alaska and comparison with communities in other arctic regions. Ecology, 34, 1. — Hare F. (1951). The present day snowfall of Labrador-Ungava. Amer. Journ. Sci., 249. — Hare F. a. R. Taylor. (1956). The position of certain forest boundaries in southern Labrador-Ungava. Geogr. Bull., 8. — Harsberger J. W. (1914). The vegetation of south Florida, south of 27°30′ N, exclusive of the Florida Keys, Trans. Wagner Inst. Sci., 7. — Heinselman M. (1963). Forest sites, bog processes and peatland types in the glacial lake Agassiz region, Minnesota. Ecol. Monogr., 33, 4. — Heusser C. (1952). Pollen profiles from southeastern Alaska. Ecol. Monogr., 22, 4. — Heusser C. (1955). Pollen profiles from the Queen Charlotte islands, British Columbia, Canada. Journ. Bot., 33, 5. — Hiltonen J. (1948—1950). Ueber die gemeinsamen Züge der Floren von Nordamerika und Fennoskandien nebst einem Blick auf die Salix-Flora der östlichen Nordamerikas. Memor. Societ. pro Fauna et Flora fennica, 25. — Hustich J. (1939). Notes on the coniferous forest and tree limit on the east

of Newfoundland. Labrador. Acta Geogr., 7. — Hustich J. (1949). On the forest geography of the Labrador peninsula. Acta Geogr., 10, 2. — Hustich J. (1950). Notes on the forest an the east coast of Hudson Bay and James Bay. Acta Geogr., 11, 1. — Hustich J. (1954). On forest and tree growth in the Knob Lake area. Quebec, Labrador Peninsula. Acta Geogr., 13, 1. — Hustich J. (1955). Forest-botanical notes from the Moose River area, Ontario, Canada. Acta Geogr., 13, 2. — Hustich J. (1957—1958a). — On the phytogeography of the subarctic Hudson Bay lowland. Acta Geogr., 16, 1. — Hustich J. (1957—1958б). Geographical features of the subarctic Hudson Bay lowland. Acta Geogr., 16, 1. — Katz N. (1960). Ueber die Moortypen und ihre Verbreitung in der nördlichen und gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel. V11 Intern. Kongr. für universelle Moorforschung, Frantiskovj lazne, CSSR. — Kujala V. (1945). Waldvegetationsuntersuchungen in Kanada mit besonderer Berücksichtigung der Anbaumöglichkeiten kanadischer Holzarten auf natürlichen Waldböden in Finnland. Annal. Acad. Sci. Fenn., ser. A, IV, biolog., 7. — Kurz H. a. a. K. Wagner. (1953). Factors in cyrpess dome development. Ecology, 34, 1. — Lakela O. (1956). *Rubus chamaemorus* in the canadian lakehead. Rhodora, 58, 695. — Laughlin W. (1932). Atlantic coastal plain plants in the sand barrens of northwestern Wisconsin. Ecol. monogr., 11, 3. — Leffingwell E. (1919). The Canning river region, Northern Alaska. Dept. interior Un. St. Geol. Survey, profess. Paper 109. — Lems K. (1956). Ecological study of the peat bogs of eastern North America. III Notes on the behavior of *Chamaedaphne calyculata*. Canad. Journ. Bot., 34, 1. — Le Roy Andrews. (1912). Notes on North American *Sphagnum*. II. The Bryologist., XV, 1. — Levis F. a. E. Dowding. (1926). The vegetation and retrogressive changes of peat areas (muskegs) in central Alberta. Journ. Ecol., 14, 2. — Lindsey A. (1953). Notes on some plant communities in the northern Makenzie Basin. Canada. Bot. Gaz., 115, 1. — Loveless Ch. (1959). A study of the vegetation in the Florida everglades. Ecology, 40, 1. — Martin P. a. E. Harrell. (1957). The Pleistocene history of temperate biotas in Mexico and eastern United States. Ecology, 38, 3. — Mason H. (1957). A flora of the marshes of California. Berkeley Univ. California Press. — Miller W. R. a. F. Egler. (1950). Vegetation of the Wequete quock-Powgatuck tidal marshes, Connecticut. Ecol. Monogr., 20, 2. — Moss E. (1953a). Forest communities in northwestern Alberta. Canad. Journ. Bot., 31, 2. — Moss E. (1953б). Marsh and bog vegetation in New Alberta. Canad. Journ. Bot., 31, 4. — Nichols G. (1915). The vegetation of Connecticut, IV. Plant societies in lowland. Bull. the Torrey Bot. Club, 42, 4. — Nichols G. (1918). The vegetation of northern Cape Breton Island, Nowa Scotia. Transact. of the Connect. Acad. Arts and Sci., 22. — Nichols G. (1919). Raised bogs in eastern Maine. Geogr. Rev. — Osvald H. (1933). Vegetation of the Pacific coast bogs of North America. Acta Phytogeographica Suecica, V. — Penfound W. (1952). Southern swamps and marshes. Bot. Rev., 18, 4. — Penfound W. a. E. Hathaway. (1938). Plant communities of south-eastern Louisiana. Ecol. Monogr., 8, 1. — Person H. (1949). Studies in the Bryophyte-flora of Alaska—Yukon. Sv. Bot. Tidskr., 43, 2—3. — Persy Viosca J. (1928). Lousiana wet lands and the value of their wild life and fischery resources. Ecology, 9, 2. — Peterson J. (1944—1945). Characteristic of Jowa peat profiles. Proceed. Soil Sci. Soc. Amer., 9. — Potzger J. a. A. Courtemanche. (1956). A series of bogs across Quebec from the St. Laurence valley to James bay. Canad. Journ. Bot., 34, 4. — Potzger J. a. B. Tharp. (1943). Pollen records of canadian spruce and fir from Texas bog. Science, 98, 557. — Raup H. (1946). Phytogeographic studies in the Athabaska-Great Slave lake region. II. Journ. Arnold Arboretum, XXVII, 1. — Rigg G. (1922). A bog forest. Ecology, 3, 3. — Rigg G. (1925). Some *Sphagnum* bogs of the north pacific coast of America. Ecology, 6, 3. — Rigg G. (1934). The development of *Sphagnum* bogs in the San Juan island. Amer. Journ. Bot., 21, 10. — Rigg G. (1937). Some raised bogs of southeastern Alaska with notes on flat bogs and muskegs. Amer. Journ. Bot., 24, 4. — Rigg G. (1951). The development of *Sphagnum* bogs in North America. Bot. Rev., 17, 2. — Rigg G. a. S. Gessel. (1956). Peat deposits of the State of Washington. Soil Sci. Soc. Amer. Proceedings, 20, 4. — Rigg G. a. C. Richardson. (1938). Profiles of some *Sphagnum* bogs of the Pacific coast of North America. Ecology, 3. — Rigg G., T. Thompson, J. Lorah, K. Williams. (1927). Dissolved gases in waters of some Puget Sound bogs. Bot. Gaz., 84, 3. — Ritchie J. (1956a). Studies in the southern spruce forest zone. Canad. Journ. Bot., 34, 4. — Ritchie J. (1956б). The vegetation of northern Manitoba. Canad. Journ. Bot., 34, 4, — Ritchie J. (1956в). The native plants of Churchill, Manitoba, Canada. Canad. Journ. Bot., 34, 2. — Ritchie J. (1957). The vegetation of northern Manitoba. II. A prisere of the Hudson bay lowlands. Ecology, 38, 3. — Ritchie J. (1959). The vegetation of northern Manitoba. III. Techn. Paper. Arct. Inst., N. Am., 3. — Ruuhijärvi R. (1960). Ueber die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. Annal. Bot. Soc. «Vanamo», 31, 1. — Schaler N. (1888—1889). General account of the fresh-water morasses of the Un. States with a description of the Dismal swamps, district of Virginia and North Carolina. 10th Ann. Rep. U. S. Survey, 1. — Scharp. (1939). Taxonomic and ecologocal studies of eastern Tennessee Bryophytes. Amer. Midland Naturalist, 21, 2. — Segadas-Vianna F. (1955). Ecological studies of the peat bogs of eastern North America. II. The *Chamaedaphne calyculata* community in Quebec and Ontario. Canad. Journ. Bot., 33, 6. — Selman, Waksman and Schulhoff. (1942). The nature and properties of peat in New Jersey. Soil sci., 54, 6. — Sherrard E. (1955). Bryophytes of Alaska. I. Some mosses from the southern slopes of the Brooks range. The Bryologist, 58, 3. — Sjörs H. (1959). Bogs and fens in the Hudson bay lowlands. Arctic, 12. — Sjörs H. (1961a). Surface patterns in boreal peatland. Endeavour, 20, 80. — Sjörs H. (1961б). Forest and peatland at Harwley lake, northern Ontario. Nation. Museum of Canada, Bull. 171, Contrib. to botañy. — Sjörs H. (1963). Bogs and fens on Attawapiskat river, northern Ontario. Ibidem. Bull. 186, Contrib. to botany. — Swinnerton A. A. (1954). Peat in Canada. Intern. Peat Sympos., sect. A, Bord na Mona. Dublin, Ireland. — Tanner V. (1938). Naturförhallanden pa Labradon. Soc. Scient. Fenn. Årsbok, 17, 1. — Tanner V. (1944). Outline of the geography, life and customs of Newfoundland, Labrador. Acta geograph., 8, 79. — Vaugh R. (1958). Flora of the Columbia country area, New York. New York State museum and Science Service. Bull., 960. — Wells B. W. (1928). Plant communities of the coastal plain of North Carolina and their successional relations. Ecology, 9, 2. — Wenner C. (1947). Pollendiagrams from Labrador. Geogr. Annals, 29, 3—4. — Withford B. (1956). A theory on the formation of cypress knees. Journ. — Elisa Mitchell Sci. Soc., 72, 1. — Wright A. H. a. A. A. Wriht. (1932). The habitat and composition of the vegetation of Okefinokee swamp, Georgia. Ecol. monogr., 11, 2. — Zach L. (1950). A northern climax, forest or musked? Ecology, 31, 8.

**Москва.**

# КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 631.617 (47)

## **М. П. Петров.** Пустыни СССР и их освоение. Изд. «Наука», М.—Л., 1964, научно-популярная серия АН СССР : 146. Тираж 9000 экз.

E. N. BLAGOVESHCHENSKY. *M. P. PETROV.* DESERTS OF THE U.S.S.R. AND THEIR RECLAMATION. 1964

М. П. Петров не в первый раз пишет о среднеазиатских пустынях. Все его работы, начиная с 1928 г., были так или иначе связаны с изучением природы среднеазиатских республик, Синьцзяна или Ирана. К сожалению, рецензируемую небольшую книгу никак нельзя отнести к числу удач автора, ибо она содержит чрезмерно много ошибок.

В самом начале книги, в главе, посвященной «Рождению пустынь», приводится карта Туранской низменности «в первой половине четвертичного периода» (заимствованная из работы И. П. Герасимова, изданной в 1937 г.). На этой карте показано соединение долин Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи вдоль сороковой параллели. Карта эта была составлена И. П. Герасимовым без достаточных оснований и не соответствует действительности. Аллювиальные отложения Сыр-Дарьи отсутствуют и на хребте Нура-Тау, и в долине Зеравшана. Если в этом можно было еще сомневаться в 1937 г., то нельзя сомневаться сейчас.

В этой же главе на рис. 5 (стр. 12) приведены обобщенные колонки «разрезов поверхностных толщ», которые схематизированы до примитива и объясняются как «неоген», «пролювий», «кара-кумская толща», «аллювий», «эоловые пески», «сарматские известняки», «соленосные глины», «аллювиальные и пролювиальные глины». В тексте говорится, что из-за сухости климата в начале четвертичного периода «третичные отложения прослаивались кристаллическим гипсом, а четвертичные рыхлые породы обогащались карбонатами, сульфатами и хлоридами». Но нельзя противопоставлять «неоген» и «пролювий», «каракумскую толщу» и «алювий», ибо в первом случае мы имеем дело с повременным делением, а во втором — с фациальным. Нельзя также противопоставлять гипс сульфатам, ибо сам гипс представляет собой сульфат кальция.

При описании форм рельефа (стр. 20) утверждается, без всяких доказательств, что «в процессе зарастания барханов образуются: ячеистые бугристые, бугристо-грядовые и грядовые пески различной высоты». Нет ни одной работы, посвященной рельефу песков, где бы подтверждалась столь странная гипотеза. Барханный рельеф является частной формой эолового рельефа, а выводить все песчаные формы из барханов можно было в середине XIX, но не во второй половине XX века.

С ошибками написан и раздел, посвященный климату пустынь. На рис. 21 приведена карта суммарной солнечной радиации, но не сказано, в каких величинах эта радиация измерена. На стр. 22 говорится, что разница между максимальными и минимальными температурами «в северных пустынях составляет 75°, а в южных 80°». На самом же деле положение является обратным (годовые амплитуды температур минимальны у экватора и растут вплоть до широты 60—70°). На стр. 23 говорится, что температура в Каракумах «нередко доходит до 50° в тени», тогда как максимальная температура в 49.4° была зарегистрирована только один раз за последние 70 лет.

Рассуждая о возможностях орошения, автор принимает «коэффициент зарегулирования поверхностного стока» равным 0.7 и объясняет это число следующим странным образом: «коэффициент 0.7 показывает, что 70% атмосферных осадков сбегает по поверхности земли в реки, в 30% просачивается в почву и испаряется». На самом же деле даже в зоне широколиственных лесов доля поверхностного стока, поступающего в реки, не превышает 0.3—0.4 от суммы осадков, выпавших на данной территории, а в такой сухой стране, как Средняя Азия, коэффициент стока никогда не превышает 0.1

Удивительные вещи пишет М. П. Петров в разделе, посвященном животному миру пустынь. Так, например, на странице 44 написано: «У роющих животных на лапах имеются густые покровы из волос или щетинок, помогающие им выгребать грунт». Известно, что животные роют или коготками или зубами, рыть щетинками невозможно — они служат только для того, чтобы не проваливаться в сухой песок при передвижении по его поверхности.

Далее «. . .летом в особенно сухие годы. . . спят варан, желтый и малый суслики, некоторые виды змей. На зиму впадают в спячку, забираясь в норы, ежи, тушканчики, степная агама, песчаная круглоголовка». Неверно утверждение, что варан и змеи спят летом, подобно желтому суслику: до сих пор этого никто никогда не видел. Все змеи (и варан) — хищники, животные, которыми они питаются (ящерицы, песчанки), летом не спят и им также нет необходимости впадать в спячку. Вместе с тем все пресмыкающиеся (а не только агамы и круглоголовки) спят зимой.

Здесь же, на стр. 49, помещен рисунок «вредных животных пустынь Средней Азии», на котором изображены каракурт, скорпион и фаланга. Если первые два изображения сделаны более или менее грамотно, то изображение фаланги ничего общего с ее настоящим обликом не имеет.

Много места автор уделяет «типологии пустынь». Целый раздел так и озаглавлен: «две подзоны — девять типов пустынь». Подробнее всего описаны песчаные пустыни, которые автор делит на три подтипа по генезису (древне-аллювиальные, приморские и пролювиальные).[1] Затем он подразделяет их на два подтипа по растительности (ирано-туранские и казахстанские) и, наконец, на два типа по степени заращенности (закрепленные и подвижные барханные пески).

Подобная классификация является чересчур сложной и поэтому малоудачной, но особенно странными представляются помещенные здесь же рассуждения автора о распространенности подвижных барханных песков. По его мнению, в южных среднеазиатских песчаных пустынях доля подвижных песков составляет только 7—8%, в Северном Приаралье — 20—30%, а в Северном Прикаспии — 50%. Откуда автор взял эти удивительные цифры — неясно. Любой путешественник, пересекший (хотя бы по железной дороге) Северные (Приаральские) и Южные (Туркменские) Каракумы, может видеть, что положение является обратным.

Остальные восемь типов пустынь охарактеризованы в большинстве случаев коротко и неясно, причем три из них: галечно-песчаные, щебнистые гипсированные и каменистые различаются, по-видимому, только по возрасту материнских пород: в первом случае это плиоценовые песчаники, во втором — миоценовые (сарматские) известняки, в третьем — палеозойские известняки. Автор, однако, во главу угла ставит почвенный покров, считая почему-то, что серобурые почвы с гипсом характерны только для второго типа. На самом же деле накопление гипса происходит здесь в любых каменистых почвах, независисмо от возраста горных пород.

Еще три типа пустынь характеризуются наличием суглинистых почв, они именуются: «суглинистая пустыня на обширных пластовых равнинах и плато неогена, занимающих северную подзону», «глинистая лёссовая пустыня в предгорьях» и «такыровые пустыни, которые занимают подгорные равнины».

Эти типы действительно хорошо различаются по их почвенному и растительному покрову, но присвоение эпитета «суглинистая» северным и «глинистая» южным лёссовым пустыням не имеет никаких оснований. В солонцеватых почвах северных пустынь содержится гораздо больше глинистых частиц, чем в гипсоносных лёссовидных суглинках юга Средней Азии. Два последних типа: бедлендовые и солончаковые пустыни описаны более точно.

Характеризуя колодезное хозяйство в Каракумах, М. П. Петров описывает колодцы-цистерны «чирле» и дает на стр. 84 схему «расположения в них пресной и соленой грунтовой воды», которая не имеет ничего общего с действительностью. Линза пресной воды у автора располагается не над соленой, а под соленой водой (рис. 38). М. П. Петров также не совсем ясно представляет себе размеры пресных линз в пустыне и условия их существования. Так, касаясь строительства водопровода Ясхан — Небит-Даг, он пишет, что «гидрогеологи, подсчитав запасы пресных грунтовых вод, питаемых озером, предложили использовать их для водоснабжения».

Известно, что в сухом климате маленькое озеро, в которое не впадает ни одной речки, не может ничего «питать». Оно само может существовать только за счет выклинивания вод пресной линзы, залегающей в этом районе на площади, измеряемой многими сотнями квадратных километров.

В конце книги имеются разделы, посвященные быстро развивающейся горнодобывающей промышленности в пустынях (нефть и газ), перспективам ирригации и другим экономическим проблемам. Эти разделы написаны интересно и более квалифицированно, хотя отдельные ляпсусы встречаются и здесь. Так, например, неверно утверждение, что «. . . совсем недавно принято было считать, что восточное побережье Каспия не имеет нефтеносных площадей». На Челекене туркмены добывали нефть из ям и вывозили ее на лодках в Иран задолго до прихода русских, а после присоединения Закаспия к России здесь сразу же возникли промысла бакинских нефтепромышленников (Нобеля, Манташева и других).

В конце рецензируемой книги автор приводит список литературы, которую он рекомендует читателям. Большая часть книг, приведенных в списке, представляет собой научно-популярную литературу и по ним нельзя как следует изучить проблемы климата, геоморфологии или биогеографии пустынь. Для изучения законов формирования эолового рельефа читатели следовало бы обратить к трудам Р. А. Бэньольда и А. И. Знаменского, для изучения почв — к классическим работам С. С. Неуструева и А. Н. Розанова, для знакомства с биологией пустынных животных — к трудам В. А. Фаусека, С. А. Чернова и Б. С. Виноградова, и все эти авторы должны были бы быть помещены в списке работ, рекомендованных для самообразования.

---

[1] Эоловые пески на коренных породах в классификацию почему-то не включены.

*Э. Н. Благовещенский.*

(Получено 14 III 1966).

Г. Душанбе.

---

УДК 581.543.6 : 632.111

# ОТВЕТ НА РЕЦЕНЗИЮ З. А. МЕТЛИЦКОГО И М. М. ТЮРИНОЙ ПО КНИГЕ П. А. ГЕНКЕЛЯ И Е. З. ОКНИНОЙ «СОСТОЯНИЕ ПОКОЯ И МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ». ИЗД. «НАУКА», 1964, М.

## P. A. HENCKEL AND E. Z. OKNINA. THE ANSWER TO THE REVIEW OF THE BOOK: P. A. HENCKEL AND E. Z. OKNINA «STATE OF DORMANCY AND FROST RESISTANCE IN FRUIT TREES», 1964, WRITTEN BY *Z. A. METLITZKY* AND *M. M. TIURINA*

Прежде чем ответить на замечания рецензентов, нам хотелось бы сказать несколько слов по поводу характера критики нашей книги. Критика бывает двух родов. Критика конструктивная и неконструктивная. В рецензии З. А. Метлицкого и М. М. Тюриной (1966 г.), к сожалению, стремления дать конструктивную критику мы не нашли. Авторы рецензии ни с чем не согласны и не находят почти никаких светлых сторон на фоне той темной ночи, которую они видят в рецензируемой ими книге. Что это действительно так, показывает их заключение, которое гласит: «Основные положения книги П. А. Генкеля и Е. З. Окниной нельзя признать обоснованными, а практические рекомендации для диагностики на морозоустойчивость оправданными».

Очевидно, что это их мнение разделяют далеко не все исследователи, примером чему является, хотя и критическая, но доброжелательная рецензия, опубликованная И. Г. Сулеймановым на страницах журнала «Физиология растений» (т. 13, вып. 3, 1966). Об этом свидетельствует и монография крупного специалиста по изучению явлений покоя Вегиса (Vegis, 1955) и его последняя обзорная статья по покою в «Annual Review of Plant Physiology», 1964.

На основании многолетней работы и собранного большого фактического материала нами создана теоретическая концепция о состоянии покоя и его роли в морозоустойчивости растений, которая и позволила нам предложить ряд методов по диагностике покоя и морозоустойчивости плодовых растений.

Многие положения авторов были экспериментально подтверждены и развиты рядом ученых как за рубежом (Христов, Георгиев и Москов, 1956; Кирилей, 1954, и др.), так и в нашей стране (Ситникова, 1950а, 1950б); Тырина, 1952; Петровская, 1954а, 1954б; Шарашидзе, 1954; Коломиец, 1955а, 1955б; Лазарев, 1959; Перк, 1960а, 1960б; Живухина, 1961; Родченко, 1961; Суркова, 1962). Некоторые плодоводы (Ряднова, 1960; Ряднова и Еремин, 1961, 1964; Равкин, 1964, и др.) взяли предложенный метод на свое вооружение и на этой основе диагностируют морозоустойчивость плодовых и производят отбор устойчивых форм.

Наши методы, например, включены в инструкцию «Методика определения морозоустойчивости плодовых деревьев» (изд. «Урожай», Киев, 1966), утвержденную Министерством сельского хозяйства УССР. Таким образом, практика говорит не в пользу мнения Метлицкого и Тюриной, отрицающих практическую значимость работы Генкеля и Окниной.

Возражения рецензентов основываются на принятом ими положении, что явление обособления протоплазмы есть артефакт, который можно увидеть только на срезах, а в естественном состоянии этого не бывает.

Постараемся разобрать это утверждение рецензентов и те фактические доказательства, на которых они базируются. Основанием этому взгляду служит работа В. Я. Александрова и Г. Г. Шухтиной (1964), на которую авторы ссылаются в своей рецензии и положения и выводы которой они полностью разделяют.

Александров и Шухтина проделали большую, но, к сожалению, очень одностороннюю работу, целью которой было опровержение установленного нами факта, обособления протоплазмы. Проводя свои исследования, Александров и Шухтина не обнаружили обособления протоплазмы у многочисленных травянистых дикорастущих растений, зимующих под снегом. По их мнению, всякий срез является патологией и изучать состояние содержимого клеток этим методом нельзя.

Здесь авторы игнорируют большой опыт Штруггера и его школы, который показал, как можно пользоваться срезами для целого ряда прижизненных наблюдений за содержимым клеток.

Целый ряд наших работ был проведен на эпидермисе чешуи обыкновенного лука и других объектах, где мы срезов не производили, а обособление протоплазмы все же наблюдалось, если и не визуально, то по отсутствию плазмодесм.

Кроме того, о чем совершенно умалчивают рецензенты, нами по цитологической методике фиксировались части растений, а затем уже на фиксированном материале с помощью микротома производились срезы. При этом было выяснено, что зимнее и летнее состояние протоплазмы неодинаково (зимой, в состоянии покоя, и в летнее время, в состоянии вегетации). В состоянии покоя наблюдалось явление обособления протоплазмы, а после выхода растений из покоя оно не было обнаружено. Отрицать возможность применения гистологической техники вряд ли возможно, так как весь более чем столетний опыт развития цитологии и гистологии показал правильность и возможность применения цитологической техники для получения надежных и достоверных результатов.

Кстати следует отметить, что и электронномикроскопическая техника, на которую ссылаются Метлицкий и Тюрина, тоже полностью основывается на специальных методах фиксации материала и никто не считает полученные при этом картины артефактами.

Таким образом, применяя надежные цитологические методы, — изучение живых объектов без срезов — и делая срезы мы получили идентичные результаты. Мы не считали возможным ограничиться изучением только травянистых дикорастущих растений, удобных для исследования, а, применяя разнообразные методы, получали достоверные результаты на важных для народного хозяйства плодовых растениях.

В работе Александрова и Шухтиной, к сожалению, не было контроля, так как все свои наблюдения они вели только на зимующих растениях и нигде не приводят сравнительных определений на растениях, вышедших из покоя. В наших работах такой контроль всегда приводится. Александров и Шухтина даже не представляли себе, в каком физиологическом состоянии находились растения, т. е. было ли они в вынужденном или глубоком покое. Однако мы не просто отвергли сделанные нам замечания, а пытались экспериментально проверить ряд их утверждений, в частности вопрос о хехтовских нитях. Александров и Шухтина утверждают, что в покое всегда наблюдаются хехтовские нити при плазмолизе. В специальной работе (Генкель и Баканова, 1965) мы проверили их утверждение и бесспорно установили, что в покое хехтовские нити всегда отсутствуют, а если они и наблюдаются зимой, то это значит, что растение уже вышло из состояния глубокого покоя. Эти наблюдения сделаны нами с чешуей обыкновенного лука, на почках сирени и тополя, листьях тисса *Taxus baccata*. а также на ряде дикорастущих тюльпанов (данные о тюльпанах не вошли в нашу публикацию).

З. А. Метлицкий и М. М. Тюрина не разбирают вопроса о данных нами доказательствах наличия явлений обособления протоплазмы у покоящихся растений, из которых самым важным является разобщение плазмодесм и втягивание их внутрь клетки.

Также игнорируют это обстоятельство и Александров и Шухтина, которые сосредоточили свое внимание в большей степени лишь на том, отходит ли протоплазма в состоянии покоя от стенок клетки или не отходит.

В первых своих работах мы действительно искали этих случаев, и они фактически наблюдались и наблюдаются. Однако в дальнейшем мы сосредоточили свое внимание на плазмодесмах и часто не обнаруживали визуально отхождения плазмы от стенок клетки. В то же время обособление протоплазмы несомненно в этих случаях было, так как наблюдалось полное разобщение плазмодесм в клетках. Александров и Шухтина отрицают явление обособления плазмодесм, исходя из концепции Генкеля и Окниной, очень узко понятой ими и неправильно трактуемой только как отставание протоплазмы от стенок клетки. Таким образом, мы категорически отвергаем сформулированные ими заключения об ошибочности теоретических представлений, развиваемых нами.

Мы имеем еще целый ряд замечаний и по самой методике применения силиконового масла, используя которое Александров и Шухтина при температурах значительно ниже нуля вели свои наблюдения. Это тем более необходимо сделать, так как при тщательной проверке нами методика Александрова и Шухтиной оказалась неприменимой для прижизненного наблюдения за растениями в зимний период. Силиконовое масло, которое применяли Александров и Шухтина при отрицательных температурах очень быстро проникает в вакуоли и дает типичные артефакты, которые эффектно выглядят на фотографиях, но не отражают истинного положения содержимого клеток в состоянии покоя.

Следует отметить, что дело вовсе не сводится к тому, отошла плазма от стенки или нет, так как этот феномен наблюдается не у всех объектов и лишь при сильном обезвоживании. Визуально обособление хорошо видно у многих семян травянистых растений и у плодовых при приготовлении постоянных препаратов. Зимой и летом на таких препаратах получаются абсолютно различные картины. Кстати заметим, что у семян, быстро теряющих всхожесть и не имеющих покоя, каковы семена ивы и тополя (Ситникова, 1950а, 1950б), у семян кофе (Генкель, Чжао Ши-Сюй и др., 1959) разобщения плазмодесм не происходит. Из доказательств наличия обособления протоплазмы, помимо разобщения плазмодесм, можно назвать возможность выделения целого протопласта из разорванных клеток и опыты с растворением стенок покоящихся клеток фильтраголом (вытяжка из гриба *Aspergillus niger*). В этом случае ткань, находящаяся в покое, рассыпается на отдельные клетки, а вышедшая из покоя сохраняется в виде ткани без оболочек, в которой, однако, отдельные клетки соединены плазмодесмами. Казалось бы, авторам рецензии следовало обратиться именно к этой стороне дела и серьезно взвесить все pro и contra прежде чем делать столь категорическое утверждение об обособлении протоплазмы как артефакте.

Рецензенты уделяют много внимания простой типографской опечатке «манноза» вместо «моноза». Нам кажется, что в рецензии следует приводить не выборочный материал для доказательства того или иного положения, но объективно обсудить те основные и многообразные экспериментальные доказательства явления обособления протоплазмы, которые имеются в книге.

Авторы ссылаются на работу Пененжика и Вишневской (1965 г.), которые на тангентальных срезах обнаружили зимой не выпуклый, а вогнутый плазмолиз. Следует отметить, что мы нигде не рекомендовали для диагностики тангентальные срезы, а только поперечные, используя которые Пененжик и Вишневская также подтвердили наши наблюдения. Кроме того, все же и на тангентальных срезах, как мы установили, не обнаруживаются плазмодесмы и хехтовские нити при плазмолизе. Таким образом, не только форма плазмолиза, но и наличие или отсутствие хехтовских нитей может быть использовано для диагностики процесса обособления протоплазмы.

Напрасно авторы рецензии говорят о том, что Александров и Шухтина не обнаружили процесса обособления протоплазмы, там где Генкель и Окнина видели массовое обособление. К сожалению, набор растений у нас и у наших оппонентов разный. Из объектов, исследованных Генкелем и Окниной, можно назвать пшеницу, рожь и тисс *Taxus baccata*. Проверка данных по тиссу показала, что у него в состоянии глубокого покоя отсутствуют как хехтовские нити, так и плазмодесмы. Очевидно, Александров и Шухтина имели тисс, вышедший из покоя во время или после оттепелей, что подтверждается рядом исследователей на плодовых культурах. Полное подтверждение данных Генкеля и Окниной в 1965 г. в опытах с пшеницей получил Д. Ф. Проценко (Шаповалов, 1966). Рецензенты упрекают нас в том, что мы запутали совершенно ясный вопрос о классификации явлений покоя. Считаем это утверждение не соответствующим действительности, так как в существующей литературе нет никакой согласованности в этом вопросе. Одни считают органический и глубокий покой синонимами, а другие нет. Различают произвольный и непроизвольный покой, предварительный, средний и вынужденный и т. д.

Мы предложили называть органическим покоем такое состояние, когда происходят изменения в нуклеиновом и белковом обмене и при котором нельзя вывести растение из покоя. При этом происходят процессы, подготавливающие весеннее возобновление роста.

В. Г. Конарев (1959), например, установил, что ядра клеток зимой содержат высокополимерную ДНК и почти не содержат лабильной ДНК.

Д. С. Сабинин (1963) понимал под глубоким покоем то, что мы называем органическим покоем и давал следующее его определение: «Состояние точки роста в период, когда останавливается видимый рост, несмотря на наличие необходимых внешних условий роста, стали называть глубоким покоем» (стр. 34).

Мы под глубоким покоем понимаем процесс обсобления протоплазмы, однако глубина покоя может быть весьма различной. У одних растений это явление сопровождается сильным повышением морозоустойчивости (древесные породы, некоторые травянистые растения), у других нет, например в луковицах лука и тюльпанов. Наконец, вынужденный покой связан с быстрой возможностью выхода из покоя при перемене условий. Наличие или отсутствие хехтовских нитей является хорошим признаком разделения глубокого и вынужденного покоя. При глубоком покое хехтовские нити (плазмодесмы) отсутствуют, при вынужденном они начинают появляться в незначительном числе и в вегетации их появляется много.

Только глубокий покой связан с морозоустойчивостью. Можно сомневаться или не соглашаться с развиваемыми нами представлениями о покое, но отказать им в логической последовательности нельзя. Сами авторы рецензии не составили себе четкого представления о фазах покоя. Возражая нам, они сами применяют разную терминологию, называя одно и то же то физиологическим покоем, то органическим, то глубоким, так что читателю трудно разобраться не в нашей концепции, а в терминологии и представлениях рецензентов.

Представление же рецензентов о том, что существует только вынужденный покой просто неправильно и, кроме них, никем не выдвигалось.

Не являясь плодоводами, возможно, что мы и допустили какие-то ошибки в классификации и характеристике сортов, но рецензенты, подчеркивая несоответствие общепринятым представлениям, в то же время допускают и сами ряд неточностей. Груша 'Бере-зимняя' Мичурина сорт высокоморозоустойчивый. Мы охотно допускаем, что подмерзание у этого сорта в отдельные зимы возможно, так как абсолютно устойчивых сортов нет, и в очень суровые зимы, как например в 1939/40 г., погибли почти все известные сорта. Даже многие местные древесные породы повреждались и частично погибли в эту очень суровую зиму. В парках Западной Европы в зиму 1928/29 г. погибли многие интродуцируемые деревья, по 80 лет хорошо росшие в ряде ботанических садов.

К сожалению, авторы подметили только некоторые случаи несоответствия данных, полученных по нашей методике, и не отметили большинства случаев хорошего совпадения между нашей методикой и наблюдениями в г. Мичуринске, где мы в течение 7 лет проводили работу совместно с плодоводами. Авторы рецензии подходят с весьма стандартной позиции к оценке морозоустойчивости сортов, забывая о том, что в разных климатических условиях и даже в отдельные годы в одном и том же районе наблюдается неодинаковая картина.

Морозоустойчивость зависит не только от глубины покоя, но и от его стабильности и продолжительности.

По данным И. В. Мичурина, груша 'Бере зимняя' в условиях г. Мичуринска весьма устойчива к морозам: «В течение 22-летнего моего наблюдения ни одной веточки, ни одного сучка не было повреждено морозами. На дереве этого сорта даже в зиму 1926/27 г. при морозах в —36° особых повреждений не было, а также и штамб его совершенно не страдал от солнечных ожогов».[1]

По данным А. А. Гичко (1963, 1964), работавшей по нашей методике, установлено, что 'Бере-зимняя' имеет очень глубокий, но сравнительно короткий покой. Поэтому в зимы с резкими колебаниями температуры даже этот сорт, будучи высокоморозоустойчивым, действительно может подмерзнуть.

На основании глубины покоя и его продолжительности, по наличию или отсутствию плазмодесм А. А. Гичко (1964) разбила сорта груш на 9 групп и смогла дать практические рекомендации по районированию сортов груш для лесостепной полосы Украины. То же самое для косточковых культур (черешни, сливы, абрикосы, персики) в Краснодарском крае сделали И. М. Ряднова и Г. В. Еремин (1964). А. С. Равкин (1964) в том же самом институте, где работают З. А. Метлицкий и М. М. Тюрина, определял этими же методами морозоустойчивость сортов крыжовника и смородины.

Таким образом, не имея в руках экспериментального материала, авторы рецензии утверждают, что методы, предложенные нами, не имеют значения для практики. Вряд ли этот вывод правомерен, если ряд плодоводов применяет его в своей работе.

Нет ничего удивительного в том, что южный сорт 'Джонатан' оказался устойчивым в г. Мичуринске. Мы знаем случаи, когда теплолюбивые тропические растения оказываются холодоустойчивыми, а некоторые южные сорта могут с успехом зимовать в более северных районах. Как раз наш метод и позволяет выяснить, в чем здесь дело. Если у южного сорта наблюдается длительный глубокий покой (по состоянию плазмодесм), то он может оказаться морозоустойчивым в более северных районах, но в годы без больших оттепелей. В северных районах с частыми оттепелями он может оказаться неустойчивым в связи с меньшей стабильностью глубокого покоя.

'Нерчинский абрикос' имеет сравнительно короткий глубокий покой и поэтому устойчив в Сибири, где отсутствуют большие колебания температуры, а в Средней полосе европейской части СССР он неустойчив, так как температура зимой может значительно колебаться. Таким образом, пример с 'Нерчинским абрикосом' говорит не в пользу мнения авторов рецензии, а в пользу развиваемой нами более динамичной концепции в подходе к вопросам морозоустойчивости.

Зимостойкость вишни сравнивалась нами лишь с таковой же у яблонь, а не с зимостойкостью персиков и абрикосов.

По поводу замечания рецензентов об использованной нами классификации видов и сортов яблонь следует отметить неразработанность этой классификации и различные мнения авторитетных плодоводов по этому вопросу. Обычно в трудах по помологии многочисленные сорта не отнесены к определенным видам (Мичурин, 1940; Симиренко, 1961).

Сорт яблони 'Коричное' является морозоустойчивым по данным С. И. Исаева (1953). В то же время В. К. Заяц (1958), относя этот сорт к морозоустойчивым, отмечает, что в отдельные годы он может подмерзать. О. Д. Беркут (1959) отмечает, что сорт 'Коричное' часто имеет повреждения от мороза, — коры, древесины и более сильное — плодушек. Следовательно, наши данные должны насторожить садоводов по поводу устойчивости этого сорта.

Сорта слив 'Анна Шпет' и 'Ренклод Альтана' также одинаково характеризуются как морозоустойчивые для юга. Такая же характеристика дана им и Л. М. Сергеевым (1953). По поводу наших данных нельзя сказать, что сроки разобщения плазмодесм резко различаются. Из данных табл. 3 нашей работы видно, что начало обособления протоплазмы наступает у этих слив одинаково 10 октября, с той лишь разницей, что у 'Ренклода Альтана' полное обособление протоплазмы затягивается до 15 декабря. Из табл. 4 можно сделать вывод, что клетки почек сливы 'Анна Шпет' могут повреждаться ранневесенними заморозками, а у 'Ренклода Альтана' могут повреждаться клетки побега.

С. И. Исаев относит сорт яблони 'Славянка' к зимостойким в условиях Мичуринска, а В. К. Заяц — к среднеморозостойким. Е. А. Лесюк (1953) относит ее к морозостойким сортам.

По поводу сорта 'Бельфлер китайка' единого мнения в литературе нет. С. И. Исаев считает, что 'Бельфлер китайка' является морозостойким сортом не только для Мичуринска, но и для более северных районов. Он пишет, что в исключительно суровые зимы 'Бельфлер китайка' повреждалась так же, как и 'Антоновка обыкновенная'. Е. А. Лесюк относит ее к зимостойким и морозоустойчивым.

Сорт яблони 'Славянка' зимостойкий и морозоустойчивый, по данным Е. А. Лесюк (1953) и С. И. Исаева, так как в суровые зимы 'Славянка' в Мичуринске не повреждалась. В. К. Заяц относит 'Славянку' к среднеморозоустойчивым сортам.

'Антоновка' и 'Пепин шафранный', по данным Исаева, являются практически зимостойкими. В Ленинградской области оба сорта имели одинаковую степень подмерзания, разница была в числе подмерзших деревьев : у 'Антоновки' подмерзло 39% деревьев, а у 'Пепина шафранного' — 51%.

Сорт яблони 'Бельфлер китайка' очень хорошо отзывается на повышенное питание, что было показано П. К. Урсуленко (1957) с внекорневой подкормкой и нами при анализе деревьев, растущих на удобренном и неудобренном фоне. На высоком фоне удобрения резко понизилась набухаемость протоплазмы по сравнению с деревьями на слабо удобренном участке, что видно из повышения времени наступления колпачкового плазмолиза. Сорт яблони 'Шафран китайка', по данным Исаева, в обычные зимы не повреждается, повреждения наблюдаются в суровые зимы. По данным Е. А. Лесюк (1953), зимой 1941/42 г. наблюдалось подмерзание древесины у однолеток, однако на качестве саженцев это не отразилось. 'Китайка дессертная' в условиях Мичуринска высокоморозоустойчивый сорт. Однако зимой 1941/42 г. в условиях Володарского опорного пункта молодые побеги подмерзли.

---

[1] Мичурин И. В. 1940. Сочинения, II, стр. 81.

Таким образом, имеющиеся в литературе данные по поводу характеристики морозоустойчивости сортов плодовых растений очень противоречивы и часто не совпадают с оценкой, данной рецензентами. Поэтому мы считаем, что метод, предложенный нами, поможет дать более точную характеристику зимостойкости и морозоустойчивости.

З. А. Метлицкий и М. М. Тюрина не совсем точно приводят опыты П. А. Генкеля и его сотрудников по протоплазматике. Плазмолиз наряду с прижизненным окрашиванием до настоящего времени служит критерием того, является ли клетка мертвой или живой. С нашей точки зрения, плазмолиз лучше свидетельствует о жизнеспособности клетки, чем прижизненное окрашивание.

Вполне возможно применять плазмолиз и для установления наличия процесса обособления протоплазмы, особенно если учесть наличие или отсутствие хехтовских нитей, которые всегда отсутствуют в состоянии покоя, даже независимо от формы плазмолиза (Генкель и Баканова, 1965).

Работы В. С. Ильина (Iljin, 1930, 1933, 1934г, 1935) нисколько не противоречат нашим взглядам. Как известно, Ильин плазмолизировал клетки эпидермиса чешуи обыкновенного лука, а затем выдерживал их в эксикаторе при пониженной относительной влажности воздуха. Плазмолизированные клетки в его опытах выдерживали длительное обезвоживание, а вегетирующие погибали. Своими опытами Ильин установил, что при обезвоживании клеток происходит их гибель от механического повреждения. Устраняя это повреждение плазмолизом, он повышал устойчивость клеток к обезвоживанию.

Этц (Etz, 1939), проверяя опыты Ильна, показал, что в течение длительного времени сохранялись не протопласты, а тонопласты; у неплазмолизированных клеток не сохранялись и тонопласты. Таким образом, основное положение Ильина о том, что плазмолизированные клетки лучше выносят обезвоживание, все же осталось в силе.

Мы в своем исследовании (кстати сказать, в совместной работе с Н. Д. Прониной, 1964, а не с Л. В. Бакановой, как утверждают авторы рецензии) установили, что в состоянии глубокого покоя без всякого плазмолиза клетки лучше переносят обезвоживание, чем в состоянии вегетации. В состоянии покоя клетки тоже погибали, но через более продолжительный промежуток времени. Эти опыты показали, что при обособлении протоплазмы она более устойчива к обезвоживанию, чем необособленная протоплазма вегетирующего растения.

Мы нигде не говорили о том, что плазмолиз не вызывает повреждения у клеток растений в состоянии покоя, но отмечали, что это повреждение бывает менее сильно, так как благодаря отсутствию плазмодесм не происходит механического повреждения протоплазмы при отрыве ее от оболочки, т. е. не происходит циторриза.

По поводу определения связанной воды по методу Думанского можно отметить следующее. Работа проводилась нами в течение многих лет, методы соответственно менялись. Определения связанной воды проводились не в самые последние годы и поэтому они осуществлялись методом Думанского, а не его позднейшими модификациями (видоизменения Маринчик или Н. А. Гусева), что, кстати сказать, не имеет особого значения, так как принцип в том и другом варианте опытов одинаков.

Несколько слов о проницаемости протоплазмы. Мы считаем, что при переходе в глубокий покой, т. е. на второй фазе закаливания, проницаемость плазмы действительно возрастает. Однако в дальнейшем она уже снижается и значительного обезвоживания растений уже не происходит. Наоборот, благодаря наличию липоидных слоев вода сравнительно плохо выходит из клеток. Поэтому гибели от высыхания обычно и не происходит.

Подобной точки зрения об отсутствии гибели растений зимой от высыхания придерживался покойный Л. А. Иванов. Работа его ученика Д. В. Гирника (1955), выполненная под его руководством, очень хорошо это подтвердила.

А. Я. Перк (1960а) показал, что проницаемость плазмы для воды из клетки, находящейся в состоянии покоя, выше, чем проницаемость при поступлении воды внутрь клетки. Таким образом, вопрос о проницаемости протоплазмы гораздо сложнее, чем это мыслят авторы рецензии.

Общее содержание воды в клетках у яблонь зимой довольно высоко, около 50% в побегах, по данным М. А. Соловьева (1959) и др. Однако содержание связанной воды сильно возрастает — свыше 20%. В почках содержание воды у яблонь также примерно составляет от 22 до 50% и сильно колеблется у разных сортов (Л. И. Сергеев и др., 1961).

Рецензенты на стр. 14 неправильно цитируют нашу работу по вопросу о превращении нуклеиновых кислот, приписывая нам фразу, которая относится к цитируемой работе О. П. Чепинога и Л. П. Рукиной (1953). Представления о возможности взаимопревращения нуклеиновых кислот придерживается Чепинога и в последующей работе (1956).

Многочисленные данные Ж. Браше (1944 г.), М. П. Знаменской и др. (1953), Ж. Балбони (Balboni, 1953), А. Н. Белозерского и др. (1954) демонстрируют возможность превращения ДНК в РНК по углеводной и фосфорной частям молекулы после соответствующего распада высокополимерной ДНК.

С. С. Дебов (1954, 1955) показал, что в гомогенатах тканей путем метилирования урацила образуется тимин. Следовательно, и при распаде РНК на мононуклеотиды и превращении путем дальнейшего метилирования урацила в тимин при условии последующего фосфорилирования мононуклеотидов в трифосфонуклеотиды возможно превращение их под действием ДНК-полимеразы в высокомолекулярную ДНК.

Процесс распада высокомолекулярных нуклеиновых кислот происходит в запасающих тканях и продукты распада могут быть использованы на синтез нуклеиновых кислот в прорастающих семенах и в почках при выходе из состояния покоя.

В принципе точка зрения взаимопревращения нуклеиновых кислот с позиций современной биохимии вполне возможна, хотя имеется и противоположное мнение (Casperasson, 1947; Кедровский, 1951).

В работе А. Н. Белозерского (1954) отмечено, что не лишено вероятия наличие связи между явлениями увеличения содержания РНК и одновременного снижения содержания ДНК, а при высоком содержании ДНК снижения содержания РНК. Этот факт может свидетельствовать в пользу гипотезы о взаимопревращении нуклеиновых кислот. Такое же мнение о возможности взаимопревращения нуклеиновых кислот высказано в работе М. П. Знаменской и др. (1953). Вся последующая литература не внесла существенных изменений в эти взгляды.

Из сказанного очевидно, что авторы рецензии очень тщательно подбирали неточности, допущенные в тексте книги, описки и опечатки, но даже и в этом подборе они допустили ряд промахов, цитируя не те работы, которые следовало бы процитировать и приписывая авторам книги суждения, которых в ней нет.

Заканчивая наш ответ, нам хотелось бы подчеркнуть, что авторы рецензии, не располагая собственным экспериментальным материалом и не проведя соответственной экспериментальной проверки, делают весьма ответственные выводы, которыми по существу хотят закрыть определенное направление в науке, в котором успешно работает ряд плодоводов, осмысленно диагностируя состояние покоя и морозоустойчивость растения.

Вместо предложенной нами концепции авторы ничего нового, конкретного не предлагают. Поэтому никакая дальнейшая полемика не может иметь места, пока авторы не подведут под нее экспериментальную основу.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР,
Москва.

*П. А. Генкель, Е. З. Окнина.*

(Получено 14 IV 1966).

---

## ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Я. и Г. Г. Шухтина. (1964). О состоянии протоплазмы растительных клеток зимой. Критика теории «обособления протоплазмы» П. А. Генкеля и Е. З. Окниной. Цитологические основы приспособления растений к факторам среды. — Белозерский А. Н. и др. (1954). Сравнительное биохимическое изучение чувствительных и устойчивых к актинофагам форм *Actinomyces globisporus* (*Streptomycini* Kras.) Биохимия, 19, 2. — Беркут О. Д. (1959). Зимостойкость семячковых культур в условиях Саратовской области. Бюлл. научно-техн. информации Н.-и. инст. садовод. им. Мичурина, 3. — Генкель П. А. и Л. В. Баканова. (1965). Об особенностях поверхности протопласта клеток растений в состоянии покоя. Физиолог. раст., 12, 4. — Генкель П. А., Н. Д. Пронина. (1964). О способности клеток растений переносить обезвоживание в состоянии покоя. Физиолог. раст., 11. 4. — Генкель П. А. и Чжао Ши-сюй. (1959). О роли плазмодесм в быстрой потере всхожести семян кофе *Coffea robusta* Lind. Физиолог. раст., 5, 4. — Гирник Д. В. (1955). Водный режим древесных пород зимой и зимняя засуха. Тр. Инст. леса АН СССР, 27. — Гичко А. А. (1963). Вплив добрив на стан протоплазми клітин кори підвищення морозостійкості рідних сортів груш. Фізіолого-біохімічні основи підвищення продуктивності рослин. — Гичко А. А. (1964). Стан спокою і морозостійкість груш у лісостеповій частині України. Конференция з фізіології та біохміи рослин. — Дебов С. С. (1954). Метилирование урацила в гомогенатах тканей. ДАН СССР, 99, 4. — Дебов С. С. (1955). К вопросу о биосинтезах тимина в тканях животных. Тез. докл. 8 съезда физиолог., биох. и фармаколог., 202. — Живухина Г. М. (1960). Морозоустойчивость и состояние покоя сортов озимой пшеницы на разных агрофонах. Уч. зап. МОИП, 79, 2. — Заяц В. К. (1958). Сравнительная зимостойкость яблони. Бюлл. научно-техн. информации Н.-и. инст. садовод. им. Мичурина, 16. — Знаменская М. П., И. С. Демьяновская и А. Н. Белозерский. (1953). О некоторых свойствах дезоксирибонуклеиновой кислоты из объектов различного происхождения. ДАН СССР, 93, 1. — Исаев С. И. (1953). Сорта плодовых и ягодных растений. Под ред. А. Н. Веньяминова. — Кедровский Б. В. (1951). Рибонуклеиновая кислота и ее роль в развитии и функции клетки. Успехи современной биологии. 31, 1. — Кирилей Х. (1954). Индивидуализация протоплазмы клеток зимующих озимых зерновых и их морозоустойчивость. Биолог. журн. АН РНР, 3. — Коломиец П. Т. (1955а). Обособление протоплазмы как показатель состояния покоя или роста у красного клевера. Физиолог. раст., 2, 2. — Коломиец П. Т. (1955б). О периоде покоя у красного клевера. Изв. АН СССР, сер. биолог., 4. — Конарев В. Г., (1959). Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений. — Круглова А. П. (1959). Зимостойкость косточковых культур в Саратовском Поволжье, Бюлл. научно-техн. информации Н.-и. инст. садовод. им. Мичурина, 8. — Лазарев И. З. (1959). Кинетика обособления протоплазмы клеток внутренней ткани клубня картофеля во время хранения. Тр. Кубанск. с.-х. инст., 4 (32). — Лесюк Е. А. (1953). Производственно-биологическая характеристика сортов яблони, созданных И. В. Мичуриным. Сб. работ по вопросам плодоводства. — Мичурин И. В. (1940). Сочинения, 2. — Перк А. Я. (1960а). Некоторые вопросы периода покоя у растений. Уч. зап. Тартуск. унив., 82. — Перк А. Я. (1960б). О причинах вступления почек древесных пород в состояние покоя. Уч. зап. Тартуск. унив., 82. — Петровская Т. П. (1954а). Состояние протоплазмы клеток цветочных почек во время зимнего покоя. Бюлл. Гл. бот. сада, 19. — Петровская Т. П. (1954б). О зимнем росте и дифференциации цветочных почек древесных растений. ДАН СССР, 96, 1. — Петровская Т. П. (1955). Состояние покоя цветочных почек древесно-кустарниковых растений. Тр. Инст. физиолог. раст., 9. — Равкин А. С. (1964). Зимостойкость сортов крыжовника и смородины в Центральной нечерноземной полосе. Автореф. диссерт. М. — Родченко О. П. (1961). Зимостойкость клевера и люцерны в Иркутской области. — Ряднова И. М. (1960). Качественные изменения в плодовых почках в зимний период. Бот. журн., . . . — Ряднова И. М. и Г. В. Еремин. (1961). Зимне-весеннее развитие плодовых почек косточковых. Бот. журн., 9. — Ряднова И. М. и Г. В. Еремин. (1964). Зимостойкость плодовых деревьев. — Сабинин Д. А. (1963). Физиология развития растений. — Сергеев Л. И., К. А. Сергеева и В. К. Мельников. (1961). Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. — Сергеев Л. М. (1953). Сорта плодовых и ягодных растений. Под редакц. А. Н. Веньяминова. — Симиренко Л. П. (1961). Помология, 1. — Ситникова О. А. (1950а). О причинах быстрой потери всхожести семян тополя и ивы. ДАН СССР, 70, 40. — Ситникова О. А. (1950б). О состоянии протоплазмы в семенах растений. Тр. Инст. физиолог. раст. АН СССР, 7. 1. — Соловьева М. А. (1959). Влияние водного режима на физиологические процессы и зимостойкость яблони. Сб. научн. работ. Украинск. н.-и. инст. садовод. — Соловьева М. А. (1966). Методика определения морозоустойчивости плодовых деревьев. — Суркова Л. И. (1962). Особенности зимнего покоя цитрусовых растений. Физиолог. раст., 9, 5. — Тырина В. А. (1952). Зимне-весенние солнечные ожоги яблони в Приморском крае и меры их предупреждения. Автореф. диссерт. М. — Урсуленко П. К. (1957). Внекорневые подкормки плодовых растений. Бюлл. научно-техн. информации Н.-и. инст. им. Мичурина, 3. — Христо А. А. (1961). Период покоя и зимостойкость яблони в условиях Западной Сибири. Физиолог. раст., 8, 1. — Христов М. А., Г. Н. Георгиев, И. В. Москов. (1956). Степень индивидуализации клеток зародыша семян как показатель косвенного учета морозоустойчивости злаков. Научн. тр. агроном. факульт. Высш. с.-х. инст. им. Дмитрова, 3. — Чепинога О. П. (1956). Нуклеиновые кислоты и их биологическая роль. — Чепинога О. П. і Л. П. Рукіна. (1953). Про взаемозвязок нуклеінових кислот в облиіні. Укр. біохім. журн., 25, 4. — Шаповалов А. И. (1966). Состояние покоя растений и изменение пластид и пигментного комплекса озимой пшеницы при действии морозов и засухи. Автореф. диссерт. — Шарашидзе Н. М. (1954). О состоянии протоплазмы в зимующих вечнозеленых растениях в условиях Тбилиси. Сообщ. АН ГрузССР, 15, 5. — Balboni G. (1953). Acidi nucleinici e Fenomeni di involuzione timica. Boll. Soc. Ital. biol. sperim., 29. — Caspersson T. (1947). The relation between nucleic acid and protein synthesis. Symp. of the Soc. for exp. Biol., 1 (127). — Et K. H. (1939). Über die Wirkung des Austrocknen auf den inhalt lebender Pflanzenzellen. Protoplasma, 33, 4. — Iljin W. S. (1930). Die Ursachen der Resistenz von Pflanzenzellen gegen Austrocknen. Protoplasma, 10, 3. — Iljin W. S. (1933). Über den Kältetod der Pflanzen und seine Ursachen. Protoplasma, 20, 1. — Iljin W. S. (1935). Lebensfähigkeit der Pflanzenzellen in trockenen Zustand. Planta, 24, 6. — Vegis A. (1955). Über den Einfluss der Temperatur und der täglichen Lichtdunkelperiode auf die Bildung der Ruheknospen zugleich ein Beitrag zur Entstehung des Ruhezustand. Symbolae Bot. Upsalienses, 14 (1). — Vegis A. (1964). Dormancy in higher plants. Annual Review of plant physiology, 15.

---

УДК 581.9+581.524.44 (439)

# **Soó Rezsö.** A magyar flóra és vegetátió rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, I. (Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae, I). Akadémiai kiadó, Budapest, 1964 : 589. (**Р. Шоо.** Систематико-геоботаническая сводка по флоре и растительности Венгрии, I, 1964).

E. M. LAVRENKO. SOÓ REZSÖ. A MAGYAR FLÓRA ÉS VEGETÁTIÓ
RENDSZERTANI- NÖVÉNYFÖLDRAJZI KÉZIKÖNYVE, I
(SYNOPSIS SYSTEMATICO-GEOBOTANICA FLORAE VEGETATIONISQUE
HUNGARIAE, I, 1964)

Крупнейшим современным ботаником Венгрии академиком Академии наук ВНР Р. Шоо предпринята сводка по флоре и растительности Венгрии, имеющая характер конспекта растительных ассоциаций и флоры высших растений этой страны. Вышел первый том этого капитального труда, которому и посвящена настоящая заметка.

Сводка Шоо написана на венгерском языке, но структура конспекта как в его геоботанической, так и флористической части такова, что книгой может пользоваться и ботаник, не знающий венгерского языка, прибегая только иногда к венгерско-русскому словарю. Более затруднительно в этом отношении пользование первой, общей частью.

Венгерская Народная Республика непосредственно граничит в Закарпатье с нашей страной; это делает фундаментальную работу проф. Р. Шоо особенно интересной для советских ботаников.

Первый том состоит из трех основных разделов: 1) общего, 2) геоботанического и 3) систематического, охватывающего *Bryophyta*, *Pteridophyta* и *Gymnospermatophyta* флоры Венгрии. Таким образом, следующие тома будут посвящены *Angiospermatophyta* флоры этой страны.

В общем разделе (стр. 19—84) даются определения тем понятиям и терминам, которые далее используются в основной части этого труда.

Первые главы общего раздела посвящены основным систематическим понятиям, преимущественно виду, внутривидовым и надвидовым систематическим единицам, а также довольно подробному изложению современных правил номенклатуры. Далее следует систематический перечень семейств высших растений, представленных во флоре Венгрии, с указанием всех единиц выше семейства. В следующей главе излагаются основные экологические понятия, связанные с воздействием на растения факторов среды (климатических, эдафических, геоморфологических, биотических), а также дается краткая характеристика жизненных форм по Раункиеру.

В главе о флористических или географических элементах (геоэлементах) даются определения последних. Приведем «ареаспектр» флоры Венгрии в части высших растений, по Р. Шоо (стр. 63), в процентах: космополиты — 6.31; адвентивные, преимущественно американские, — 3.06; циркумполярные — 8.10; евразиатские — 22.52; европейские — 8.48; среднеевропейские — 11.97; континентальные — 7.73; понтические — 3.02; понтическо-средиземноморские — 3.77; средиземноморские — 13.05; атлантические — 3.53; бореальные — 0.33; альпийские — 1.33; альпийско-балканские — 1.12; балканские — 2.18; дакийские — 0.37; паннонские (эндемики) — 1.93; карпатские (эндемики) — 0.75. Таким образом, во флоре Венгрии преобладают евразиатские и европейские (включая и среднеевропейские) виды, которые в совокупности составляют около половины всей флоры Венгрии. Велико участие во флоре этой страны также видов, свойственных преимущественно степным (континентальные+понтические) — 10.75%, а также средиземноморским странам (понтическо-средиземноморские+средиземноморские) — 16.82%. Эти группы геоэлементов вместе с паннонскими эндемами составляют около трети флоры Венгрии, что свидетельствует о большой роли в формировании флоры Венгрии также восточных и южных флористических очагов.

Далее следует глава, посвященная основным ценологическим понятиям и терминам.

Заканчивается общий раздел этой монографии обзором (стр. 70—84) системы фитоценотических таксонов растительности Венгрии — классов (числом 22), порядков (34), федераций (78) и ассоциаций (264). В Венгрии, как и в большинстве западноевропейских стран, приняты принципы классификации растительных сообществ и понимание объема ассоциации школы Монпелье (Braun-Blanquet).

Второй раздел первого тома этого труда Р. Шоо посвящен растительности Венгрии (стр. 85—289). Этот раздел начинается с главы об истории развития современного растительного покрова этой страны. Вторая глава раздела, носящая название «Флористическая и ценологическая ботаническая география Венгрии», содержит довольно подробную флористическую и фитоценологическую характеристику единиц ботанико-географического районирования Венгрии, разработанного Р. Шоо (карта 4; стр. 96—

129). Последний относит всю Венгрию к одной Среднеевропейской ботанико-географической области, и в этом с ним нужно согласиться. В Венгрии Р. Шоо устанавливает 4 провинции и 7 округов; в пределах последних выделяются довольно многочисленные (26) районы.[1] Провинции округа: A. Pannonicum — I. Matricum, II. Bakonyicum, III. Praenoricum, IV. Eupannonicum; B. Illyricum — V. Praeillyricum; C. Alpinum — VI. Noricum; D. Carpaticum — VII. Cassovicum. Все эти единицы районирования характеризуются фитоценологически (указываются ассоциации) и флористически (приводятся характерные и эндемические виды).

Основная часть геоботанического раздела состоит из критического конспекта всех таксономических единиц растительности, встречающихся на территории Венгрии (стр. 130—289). Приводятся все фитоценотические единицы, начиная от высших и кончая низшими: классы, порядки, федерации, ассоциации, субассоциации (весьма многочисленные), а иногда и фации. Для каждой единицы указывается автор, ее установивший, и год публикации первоописания, а также ее синонимика с учетом не только многочисленной геоботанической литературы по Венгрии, но также и по другим западноевропейским странам. Для каждого синонима приводится автор и год публикации соответствующей работы. Подробно указывается распространение каждой ассоциации в Венгрии, также с цитацией соответствующей литературы (автор и год выхода работы). Иногда к отдельным ассоциациям делаются критические замечания.

Третьему разделу работы предшествует справочный подраздел, состоящий из библиографии и указателей сокращений.

Несмотря на то что библиография, набранная петитом, занимает небольшое число страниц (стр. 293—309), она очень обширна. Монографии названы полностью; для журнальных статей указываются только название журнала, том последнего и год выхода в свет. Библиография охватывает не только венгерскую ботаническую литературу, но и основную (монографии, сводки, основные журнальные статьи) зарубежную (по отношению к Венгрии, а в том числе и советскую) ботаническую литературу по систематике, филогенетике, палеоботанике, флористике, кариосистематике, номенклатуре, ботанической географии, экологии, фитоценологии, дендрологии, прикладной ботанике (цветоводству, сорным, культурным и лекарственным растениям). Особенно подробно приведена литература по флористике, ботанической географии и фитоценологии Венгрии.

Следует отметить, что списки литературы имеются и в дальнейшем тексте; они предваряют конспекты мохообразных, папоротникообразных, хвойных, а также некоторых родов папоротникообразных и хвойных.

Далее помещены следующие указатели сокращений: 1) журналов, цитируемых в настоящем труде; 2) названий жизненных форм мхов; 3) названий растительных ассоциаций; 4) авторов латинских названий таксонов растений и растительных ассоциаций и иных фитоценотических таксонов (с указанием годов рождения и кончины); 5) иных сокращений.

В первой части третьего раздела помещен конспект мохообразных (*Bryophyta*, включая сюда все печеночные мхи) Венгрии (стр. 353—510), составленный А. Борош (A. Boros);[2] в ценологической характеристике мхов принимали участие также Т. Поч (T. Pócs) и Р. Шоо (R. Soó); в этой сводке упоминается 559 видов мохообразных, произрастающих в Венгрии.

Далее следует конспект папоротникообразных (*Pteridophyta*) Венгрии (стр. 511—550), в котором упоминается 58 видов; из них 6 видов плауновых, 9 — хвощей и 43 — папоротников.

Заканчивается том обзором голосемянных (*Gymnospermatophyta*; стр. 551—563), в котором приводится 8 видов, дико произрастающих в Венгрии (7 видов хвойных и 1 вид *Ephedra*), и, кроме того, ряд видов иноземных хвойных, разводимых в Венгрии.

Обработка этих групп критическая; номенклатура современная; эколого-фитоценотическая характеристика видов сжатая, но очень содержательная.

Для каждого вида мохообразных, папоротникообразных и голосемянных приводятся следующие данные: 1) видовое название (без цитации источника, но с приведением года опубликования вида); 2) синонимика (не у всех видов); 3) разновидности и формы (не у всех видов) и их синонимика с краткой характеристикой признаков разновидностей и форм у папоротникообразных и голосемянных; 4) цитология — указания на число ($n$) хромосом (у некоторых видов мхов и у большинства папоротникообразных и голосемянных); 5) характеристика распространения в пределах Венгрии; 6) флористическая характеристика с указанием географического элемента, к которому принадлежит данный вид, а часто и отношения его к поясности растительности (монтанный, субальпийский и пр.); нередко при этом приводятся подвиды, которыми представлен данный вид в других частях своего ареала; 7) экологическая характеристика, в которой, по существу, перечисляются его индикационные (по отношению к среде) особенности; 8) ценологическая характеристика; при этом перечисляются ассоциации, в которых данный вид встречается в Венгрии.[3]

Заканчивается первый том этой превосходной сводки по геоботанической и систематико-флористической таксономии растительного покрова Венгрии алфавитными указателями: 1) терминов, 2) латинских названий фитоценотических таксонов, 3) систематических таксонов (до рода включительно) и 4) упоминаемых в этой работе фамилий авторов. Нужно отметить прекрасный справочный аппарат в этой книге.

Таково богатое содержание настоящего труда Р. Шоо, в котором геоботанический (фитоценотический) и флористический компоненты связаны в единое целое.

Издана эта монография очень хорошо.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

*Е. М. Лавренко.*

(Получено 5 III 1966).

---

[1] Р. Шоо все эти единицы районирования называет флористическими, но они имеют более широкое ботанико-географическое содержание, так как при их выделении учтены и признаки растительности.

[2] В этом томе реферируемого труда Р. Шоо только раздел о мохообразных составлен не основным автором монографии.

[3] Я уже отмечал (Ботанический журнал, т. 42, № 3, 1957) в реферате работы Б. Павловского «Флора Татр» (B. Pawłowski, «Flora Tatr», I, Warszawa, 1956) то обстоятельство, что в последнее время западноевропейские флористы широко используют классификацию растительности, основанную на принципах школы Браун-Бланке, для фитоценологической характеристики видов в издаваемых «флорах». Помимо упомянутой «Флоры Татр» Б. Павловского и «Флоры Альп» Л. Фенароли (L. Fenaroli, «Flora delle Alpi», Milano, 1955), эта классификация растительности используется для указанной цели в следующих «флорах»: в известной «Экскурсионной флоре Германии» В. Ротмалера (W. Rothmaler, «Exkursionsflora von Deutschland», Berlin, 1958; Kritischer Ergänzungsband, Berlin, 1963), «Фитосоциологической экскурсионный флоре Южной Германии» Э. Обердорфера (E. Oberdorfer, «Pflanzensoziologische Ekskursionsflora für Süddeutschland», Zw. Aufl., Stuttgart, 1962) и др.

ТОМ 51 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1966, № 8

# ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 006.22 : 58 (47)

**А. А. Юнатов**

## ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО В 1965 ГОДУ

(Отчетный доклад на годичном собрании ВБО
12 апреля 1966 г.)

A. A. YUNATOV. BOTANICAL SOCIETY OF THE U.S.S.R. IN 1965
(A REPORT DELIVERED AT THE ANNUAL MEETING OF THE BOTANICAL
SOCIETY ON APRIL 12, 1966)

Истекший отчетный год прошел под знаком больших событий в жизни нашего добровольного объединения. В конце 1965 г. мы отмечали две крупных даты в истории отечественной ботаники: 250-летие со дня основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР и полувековой юбилей Всесоюзного ботанического общества.

Состоявшаяся в Ленинграде объединенная юбилейная сессия БИН и ВБО подвела итоги большой и многообразной работы нескольких поколений ботаников, способствовавшей познанию растительного мира нашего необъятного отечества и отчетливо показала место и значение ботанической науки в развитии народного хозяйства, здравоохранения и культуры.

В связи с этим мы вновь обратились к славной истории нашего Ботанического общества. Оно возникло накануне Великой Октябрьской социалистической революции по инициативе и при активном участии крупнейших ботаников, оно развивалось и преуспевало в течение пяти десятилетий при содействии выдающихся ученых, отчетливо понимавших, что личное служение любимой науке должно органически сочетаться с общественным, с объединением коллективных усилий советских ботаников для развития науки, для решения практических задач строительства социализма и коммунизма в нашей стране.

Подготовке и проведению юбилейных торжеств Президиум Общества посвятил много внимания и сил. Во-первых, была написана и опубликована в «Ботаническом журнале» серия статей, посвященных обзору деятельности ВБО за прошедшие 50 лет: «К предыстории Всесоюзного ботанического общества. О деятельности ботанико-географической подкомиссии Вольного Экономического общества и Геоботанической комиссии Докучаевского почвенного комитета» (статья ученого секретаря Общества А. А. Юнатова, «Ботанический журнал», 9, 1965), «Пятьдесят лет Всесоюзного ботанического общества» (статья президента Общества Е. М. Лавренко и А. А. Юнатова, развернутый обзор; «Ботанический журнал», 9, 1965), статья Е. М. Лавренко и О. В. Заленского о членах-учредителях ВБО («Ботанический журнал», 12, 1965) и полный список изданий Всесоюзного ботанического общества и его отделений за 50 лет («Ботанический журнал», 12, 1965).

Таким образом, в Ботаническом журнале было помещено довольно много материалов, специально подготовленных к юбилею. Кроме того, в «Вестнике Академии наук СССР» напечатан обзор деятельности Общества за 50 лет. Отделения ВБО также откликнулись на это знаменательное событие, опубликовав ряд статей в местной периодической печати.

Президиумом и аппаратом Общества была проведена большая организационная работа, связанная с подготовкой к юбилею, проведением научной сессии и с приглашением на юбилейные торжества зарубежных ученых из социалистических стран.

Формируя программу объединенной юбилейной научной сессии, мы стремились к тому, чтобы на ней были представлены доклады крупнейших отделений ВБО и достаточно полно отражена география ботанических объединений нашей страны. Что же касается тематики научных докладов, то мы предоставили полную инициативу местам.

В общем, надо сказать, что юбилейные торжества прошли вполне успешно и способствовали укреплению авторитета ботанической науки в СССР.

Президиум Всесоюзного ботанического общества продолжал и в этом году осуществлять курс на активное участие нашего Общества в постановке и обсуждении актуальных вопросов науки и практики.

В первую очередь это касается привлечения внимания к проблеме охраны природы и рационального использования растительных богатств нашей Родины. По инициативе секции лесоведения и дендрологии (А. А. Корчагин, С. Я. Соколов) было проведено обсуждение вопроса о современном состоянии лесного хозяйства и мерах по охране нашего далеко не безграничного лесного фонда. В результате ВБО обратилось со специально разработанной докладной запиской к правительству СССР, которая нашла должное понимание и поддержку. Наша инициатива в определенной степени сказалась иа реализации таких важных мероприятий, как создание Государственного комитета по лесному хозяйству, разработка лесного закона и т. п.

Далее, Президиум Общества несколько раз возвращался к обсуждению общих вопросов охраны природы и ботанических объектов и предпринимал шаги к расширению участия ВБО и его отделений в этом большом и благородном деле.

В последнее время в связи с обсуждением Директив XXIII съезда КПСС по новому пятилетнему плану Президиум ВБО создал специальную комиссию, которая разработала докладную записку и предложения по улучшению охраны природы в нашей стране. Последние сводятся главным образом к необходимости:

— создания в СССР единого общесоюзного правительственного учреждения по регулированию природопользования и охране природы;

— разработки общесоюзного законодательства по природопользованию и охране природы;

— широкой научной разработки проблем рационального природопользования и охраны природы в нашей стране;

— создания в ближайшее время единого стратегического плана использования природных ресурсов СССР;

— широкой пропаганды рациональных принципов природопользования в школе на всех ее уровнях, а также в печати, радио- и телевизионных передачах, в кино и пр. Эти материалы перед XXIII съездом КПСС были направлены в ЦК КПСС.

Кроме того, Президиум ВБО обсудил мероприятия по усилению нашей работы в области охраны ботанических объектов как по стране, так и, в частности, по Ленинградской области; создается специальная инициативная группа, которой поручено выявление ценных объектов с тем, чтобы законодательным порядком передать их под охрану соответствующим организациям; намечено усилить контакты с Обществом охраны природы; представители ВБО принимали участие в последнем съезде этого общества и на заседаниях Управления по охране природы Министерства сельского хозяйства СССР.

Наконец, группой наших действительных членов (А. М. Семенова-Тяншанская, Н. А. Миняев, А. А. Ниценко, С. Я. Соколов) составлено обоснование для выделения под охрану 10 участков-заказников в Ленинградской области.

Ленинградскому Дворцу пионеров им. А. А. Жданова направлена программа по изучению и охране растительного мира родного края (А. М. Семенова-Тяншанская).

Мы обращаемся к местным отделениям нашего Общества с призывом всемерно усилить практическое участие членов ВБО в разнообразных мероприятиях, направленных на правильное природопользование и охрану растительных богатств нашей Родины.

Второй вопрос, привлекший внимание Президиума, связан с популяризацией ботанических знаний среди широких масс трудящихся. В прошлом мы имели блестящие примеры изложения основ ботаники крупнейшими нашими учеными. Однако в силу общего снижения уровня преподавания биологии и ботаники в средней школе за последние два-три десятилетия интересы широких кругов к биологическим проблемам и, в частности к ботанике, явно снизился.

Все это заставило нас попытаться проанализировать состояние дел по популяризации ботанических знаний и наметить пути использования столь расширившихся ныне возможностей пропаганды знаний. Была создана специальная группа, подготовившая коллективный доклад на Совете Всесоюзного ботанического общества в декабре 1965 г., привлечены к участию в обсуждении представители многих местных отделений. Выявилось, что действительными членами ВБО и отделениями осуществляется довольно большая и разнообразная работа по пропаганде ботанических знаний, однако в связи с грандиозными задачами коммунистического воспитания предстоит сделать еще очень многое.

В результате проведенного обсуждения, охватившего вопросы создания научно-популярной литературы по ботанике, организации лекционной работы, использования массовой периодической печати, кино, радио, телевидения, экскурсионно-туристической работы и т. п., наметился ряд важных направлений, куда должны быть приложены усилия ботаников. Мы полагаем, что проведенное обсуждение стимулирует развитие усилий наших членов в пропаганде ботаиических знаний. Материалы прошедшего обсуждения представляются к публикации в «Ботаническом журнале».

В отчетном году Всесоюзным ботаническим обществом и особенно его научно-педагогической секцией была проведена также большая конструктивная работа по составлению новой программы по ботанике для средней школы.

Как известно, наше Общество уже много лет подряд обращало внимание на неудовлетворительность постановки обучения школьников основам ботаники. Теперь, после улучшения обстановки в биологии, Министерство просвещения и Академия педагогических наук РСФСР предложили нашему Обществу взять на себя разработку и составление проекта программы по ботанике. Наши представители (особенно Ф. Х. Бахтеев и Б. А. Тихомиров) приняли активное участие в работе специальной Предметной комиссии, определившей основные установки при составлении школьных программ на прочной научной основе и устранении из них всего того наносного, что было привнесено догматизмом в биологию.

Было организовано несколько рабочих совещаний, посвященных обсуждению плана и конкретного содержания программы по ботанике, с привлечением большого числа видных ученых и методистов-педагогов и подготовлен проект новой программы, который был сначала представлен в Предметную комиссию Министерства просвещения и АПН. Далее, проект был напечатан Обществом и разослан всем отделениям ВБО и ряду ботаников с просьбой высказать свои соображения по проекту. Отделения общества с большой ответственностью отнеслись к этому важному делу и прислали большое количество замечаний и предложений. После учета их и рассмотрения проекта Предметной комиссией, он в окончательном виде был снова обсужден и одобрен Президиумом ВБО и передан в Министерство просвещения. Ныне подготовлен для опубликования в «Ботаническом журнале» обзор обсуждения программы по ботанике местными отделениями ВБО.

Одновременно мы обратились в Министерство просвещения со специальной просьбой предусмотреть обязательное участие ВБО в критическом рассмотрении и рецензировании тех учебников, которые будут составляться на основе новой программы.

Кроме того, представители Всесоюзного ботанического общества принимали участие в составлении и обсуждении программы по общей биологии, а также в проведении общегородской биологической олимпиады школьников Ленинграда.

Наконец, наше внимание было привлечено к важному вопросу об обеспечении дальнейшего развития ботаники в нашей стране квалифицированными научными кадрами. В связи с этим нам предстоит по поручению Отделения общей биологии АН СССР, совместно с научным Советом по проблеме произвести тщательный анализ современного состояния ботанических кадров в СССР и наметить мероприятия, обеспечивающие своевременную и перспективную потребность в ботаниках разных специальностей.

Мы обратились ко всем ботаническим и смежным учреждениям и высшим учебным заведениям с просьбой представить информацию о ботаниках. Сейчас уже получены ответы на анкеты о более чем 4000 ботаниках и ведется техническая подготовка к обработке и анализу этих данных. К осени 1966 г. будет подготовлен доклад, позволяющий наметить существенные меры по плановому удовлетворению потребностей страны в ботанических кадрах.

Обратимся теперь к краткому обзору внутренней жизни нашего Общества, отражающей поступательное развитие и успехи советской ботаники.

Всесоюзное ботаническое общество продолжает успешно расширять свое влияние и все более полно организовывать ученых вокруг важнейших и перспективных проблем нашей науки.

В отчетном году отмечается значительный рост числа членов Общества, что объективно отражает благоприятные условия для развития ботаники в стране. По состоянию на 1 IV 1966 в составе Общества насчитывается 4370 человек, общий прирост по сравнению с началом прошлого отчетного года составляет 429 человек или более 10%. Кадры ботаников растут, несмотря на то, что за прошедший год мы понесли заметные утраты в нашем составе. Мы потеряли ряд видных ученых, активно работавших на поприще ботаники и посильно содействовавших деятельности Общества. Назову среди них имена — одного из старейших наших сочленов К. И. Мейера, А. Р. Жебрака, Е. Н. Синскую, Я. И. Проханова, М. В. Сенянинову-Корчагину, Т. Л. Доброзракову, Д. И. Сокало, Б. В. Гроздова, Е. И. Проскурякова, В. М. Савича.

В отчетном году Президиум ВБО, как и ранее, стремился к тому, чтобы поощрять и развивать деятельность многочисленных отделений Общества, объединять силы местных ботаников там, где для этого созрели объективные условия.

За отчетный период были созданы два новых отделения: Бурятское и Курганское и почти закончено подготовкой создание отделений в Волгограде, Краснодаре и Курске. Новые ячейки созданы также усилиями Украинского ботанического общества (в Донецке и Ивано-Франковске) и Белорусского отделения ВБО.

Всего на 1 апреля с. г. мы насчитываем, кроме центральной организации в Ленинграде, 42 отделения Общества. Если учесть, что некоторые республиканские отделения ВБО имеют свои секции и группы на местах, то в целом сейчас объединения ботаников существуют более, чем в 80 пунктах Советского Союза, охватывая почти все научные и вузовские центры страны.

Здесь нет возможности сколько-либо подробно осветить деятельность отделений ВБО на местах. Подчеркну, кстати, что руководство всех отделений (за самым малым исключением) весьма ответственно отнеслось к подведению годичных итогов своей работы, своевременно представив отчеты в Президиум.

Успешно развивают свою деятельность наши крупнейшие отделения: Украинское ботаническое общество, Белорусское отделение и Грузинское ботаническое общество.

Снова хочется подчеркнуть четкую организацию работы Белорусского отделения ВБО, охватывающего сейчас 336 членов. В известной мере усовершенствована структура его местных секций и групп, которых насчитывается теперь 20, систематически и активно действовали секции флоры и растительности, физиологии и биохимии, генетики и полиплоидии и др. Всего за отчетный год заслушано и обсуждено более 80 научных докладов по разнообразной тематике, проведено в производственных организациях 13 семинаров. Много сделано по популяризации ботанических знаний. Особо следует отметить большую и систематическую издательскую деятельность Отделения.

Украинское ботаническое общество, насчитывающее 600 членов и более 300 членов-корреспондентов, практиковало регулярные ежемесячные общие собрания, на которых обсуждались многие актуальные вопросы современной ботаники, также систематически работали секции Общества в Киеве и отделения и группы на местах. Изданы материалы III съезда Украинского ботанического общества, где помещены аннотации докладов, прочитанных на заседаниях секций, отделений и групп. Общество провело большую работу по популяризации ботанических знаний. Ужгородское отделение организовало специальный вечер среди студентов университета, посвященный охране природы. Ивано-Франковское отделение участвовало в организации республиканского производственного совещания по вопросам методики картирования типов лесов на Карпатах и т. п.

Грузинское ботаническое общество тесно связало свою деятельность с Географическим и Биохимическим обществами, работа велась в 8 секциях, из которых одна, микробиологическая, теперь преобразовалась в самостоятельное республиканское общество. Грузинские ботаники приняли активное участие в обсуждении новых программ по ботанике для средней школы. Секции физиологии и споровых растений организовали выездные сессии в Гори и Гурджаани для местных агрономов, посвященные применению ростовых веществ в виноградарстве и борьбе с болезнями плодовых и овощных растений.

Отрадно отметить оживление деятельности и нашего Московского отделения, организовавшего в отчетном году общие научные заседания, с постановкой и обсуждением широких ботанических тем. Отделение выпустило в свет ценное пособие «Определитель растений Московской области», подготовило к печати несколько сборников и намеревается усилить работы по популяризации ботанических знаний.

Этим летом наши Прибалтийские отделения (главным образом, Эстонское) провели уже ставшую традиционной VIII экскурсию ботаников по юго-восточной Эстонии и Псковской области. Киргизское отделение, совместно с Комиссией по высокогорьям ВБО, обеспечило успешную работу во Фрунзе III Совещания по изучению растительного покрова высокогорных районов СССР.

Усилилась публикация научных работ и отдельных сборников силами местных отделений.

Начинают активизировать свою работу некоторые отделения, ранее допустившие известный спад в работе, например такие, как Карельское, Красноярское и Юго-Восточное (г. Саратов). Улучшению деятельности отделений несомненно способствовало принятие нового устава ВБО.

Как положительный момент работы в текущем году следует отметить установление более тесных связей с местными отделениями Общества. Они выражались как в личном знакомстве членов Президиума с работой на местах, так и в улучшении переписки с отделениями. В 1965 г. удалось организовать на страницах «Ботанического журнала» более полную информацию о деятельности Общества, его Президиума и особенно местных отделений.

Следует, однако, и далее стремиться к тому, чтобы отделения развертывали более активную и разностороннюю работу и гораздо полнее и своевременнее информировали ботаническую общественность о своей деятельности.

В отчетном году Президиум ВБО несколько раз занимался вопросами руководства деятельностью секций и комиссий ВБО. Было проведено специальное обсуждение их планов работ на зимний период 1965/66 г. Заслушивались отчеты о деятельности секций физиологии и биохимии, лесоведения и дендрологии. Решено эти отчеты сделать более систематическими. Было признано необходимым создать некоторые новые секции и комиссии. В частности, организована и начала свою деятельность Секция цитологии и генетики, расширена программа Комиссии по ботанической терминологии и номенклатуре. Предстоит найти наилучшие организационные формы для проведения силами Общества мероприятий, связанных с охраной природы и, в частности, ценных ботанических объектов, а также популяризации ботанических знаний. Для этого особенно необходимо привлечь к активной деятельности в инициативных группах и комиссиях молодых членов Общества. Поднят вопрос о необходимости создания специальной комиссии, разрабатывающей проблемы эволюции растительного мира.

Если обратиться к краткому анализу годичной работы наших основных секций и комиссий, то можно заключить, что большинство их них работало достаточно систематично и активно.

С похвальной регулярностью работали наши Микологическая и Альгологическая секции. Секция флоры и растительности в течение года заслушала 6 докладов, преимущественно флористических. Секция морфологии и анатомии провела 10 заседаний с 13 докладами. Одно заседание, вылившееся по существу в маленькую конференцию, было посвящено памяти организатора секции В. Г. Александрова. Секция физиологии и биохимии растений работала довольно хорошо, но она имеет все возможности действовать более активно. Слаженно работали Секция лесоведения и дендрологии и Секция болотоведения.

Хорошо развертывает свою деятельность недавно созданная Комиссия по истории флоры и растительности. Она обсудила ближайшие свои задачи, в отдельности по исследованиям в бореальной и арктической областях, организует работу над изданием «Ареал», намечает проведение интересных симпозиумов. Комиссия регулярно освещает свою работу в «Ботаническом журнале».

В общем в течение года на заседаниях секций и комиссий ВБО было заслушано и обсуждено немало интересных докладов. Однако не всегда деятельность наших подразделений была достаточно плановой и сосредоточенной на обсуждении ведущих проблем по своей специальности. Еще недостаточны рабочие связи между секциями и комиссиями, следует более целеустремленно привлекать докладчиков с мест.

Президиум ВБО за истекший год не добился активизации таких наших секций, как Палеоботаническая (проведено за год только одно заседание) и Комиссия по филогении. По-видимому, предстоит более основательно вникнуть в причины, тормозящие развитие работы этих коллегий. Следовало бы пожелать полнее развернуть работу также Комиссии по ботанической терминологии и номенклатуре, подкомиссии по декоративным растениям и зеленому строительству, Комиссии по просмотру учебников и учебных руководств.

Особо следует отметить то обстоятельство, что ряду секций и комиссий пришлось затратить много усилий по подготовке к печати сборников трудов, освещающих результаты проведенных симпозиумов.

Как уже было указано выше, в текущем году Всесоюзным ботаническим обществом совместно с БИНом было организовано II Всесоюзное совещание по экспериментальной геоботанике. Активное участие в его подготовке приняли члены Стационарной комиссии ВБО.

Летом 1965 г., в результате имевшей место договоренности с Академией наук Киргизской ССР, ВБО и его Высокогорная комиссия вместе со своим Киргизским отделением организовали прошедшее с большим успехом III Совещание по изучению растительного покрова высокогорий СССР, завершившееся большой и интересной экскурсией по Центральному Тянь-Шаню. Секция физиологии и биохимии совместно с Лесотехнической академией провела ставшее уже традиционным ежегодное Общее собрание ВБО, посвященное памяти Л. А. Иванова, с очень интересными докладами по физиологии леса и древесных пород. Важно то, что научные результаты этих сессий систематически публикуются в специальных сборниках. Следует отметить большую организационную роль в этом деле действительного члена ВБО А. А. Яценко-Хмелевского.

В отчетном году был проведен также симпозиум Комиссии по патологическим новообразованиям. Готовился Комиссией по истории флоры и растительности для проведения в апреле с. г. «Симпозиум по истории флоры и растительности северо-запада европейской части СССР в плейстоцене и голоцене». Видимо, следует и в дальнейшем всемерно расширять практику проведения небольших рабочих совещаний и симпозиумов по определенной тематике.

Президиум ВБО наметил на ближайший период проведение совещаний по вопросам внутривидовой систематики, по синтетическому изучению жизненных форм растений. Совместно с Всесоюзным Географическим обществом СССР предположено в начале 1967 г. подвести итоги и определить дальнейшее направление работ по индикационной геоботанике.

---

Кратко остановлюсь на вопросах издательской деятельности Общества.

В отчетном году большую и трудоемкую работу выполнили члены Президиума ВБО и редакционной коллегии Трудов III съезда ВБО по подготовке и публикации двух томов «Проблем современной ботаники» общим объемом 60 печ. листов. Отмечу кстати, что в них помещен и полный отчет о деятельности общества в период между II и III делегатскими съездами ВБО. Эти два тома были напечатаны заказным изданием за счет средств, внесенных делегатами III съезда ВБО на организацию и проведение съезда. Оба тома «Проблем» вышли в свет к юбилейным торжествам и были вручены приехавшим на празднества делегатам съезда и разосланы всем остальным участникам; небольшой остаток тиража поступил в свободную продажу.

Пришлось также потратить много усилий, чтобы добиться принятия к печати второй части Трудов Тбилисского высокогорного совещания (первая часть была опубликована в «Проблемах ботаники», т. 8, вышедших в свет в 1964 г.). Сейчас закончена издательская подготовка сборника.

Кроме того, включены в план редакционной подготовки по АН СССР на 1966 г., закончены набором и редактированием и утверждены Президиумом два сборника, посвященные материалам II Совещания по экспериментальной геоботанике и Совещания по актуальным вопросам болотоведения, организованных в прошлом году под эгидой ВБО.

Альгологическая комиссия добилась издания в текущем году большой библиографической сводки по водорослям, продолжающей ранее изданную книгу И. А. Оля и других.

Однако реализация нашего перспективного плана на 1965—1967 гг., представленного от имени ВБО в Редакционно-издательский совет АН СССР, идет не так гладко и не в таком объеме, как бы этого нам хотелось. Мы никак не можем осуществить издание новой «Адресной книги ботаников СССР», задерживаются подготовкой сборники, посвященные памяти Б. К. Шишкина и А. П. Шенникова. В порядке самокритики следует сказать, что мы не используем в должной мере своих собственных возможностей для расширения выпуска хорошо себя зарекомендовавшей Методической серии (издана в отчетном году только одна работа Г. Н. Никулиной «Обзор методов определения фосфора в растениях») и задуманной серии «Ботанические путешествия». По-видимому, нам следует пересмотреть наш издательский план, особенно имея в виду приближение празднования великой годовщины 50-летия Советской власти.

Несколько слов следует сказать об издательской деятельности отделений. Необходимо подчеркнуть, что здесь налицо явное улучшение дел. Белорусское отделение наладило систематическую публикацию своих сборников (вышел в свет VII сборник и сдан в печать VIII). Украинское ботаническое общество выпустило в свет материалы своего III съезда. Грузинское общество напечатало два выпуска «Вестника ГБО». Московское отделение издало «Определитель растений Московской области». Туркменское отделение выпустило хорошо иллюстрированный «Определитель растений Ашхабада». Чувашское отделение издало «Определитель высших растений Чувашской АССР», Томское отделение сдало в печать два выпуска «Флоры Забайкалья» и «Флоры Красноярского края». Выпустили из печати или сдали в производство сборники своих трудов Армянское, Центрально-Кавказское, Свердловское, Ставропольское, Пермское, Воронежское отделения, начинает издание своих «Записок» Узбекское отделение.

В связи с этим следует указать, что Президиум ВБО проводит большую работу по предварительному просмотру и утверждению к печати сборников отделений, с тем, чтобы поднять требования к качеству изданий, выходящих под титулом ВБО.

В отчетном году организованно протекала работа рабочей коллегии «Ботанического журнала». Выполняя указания Президиума ВБО, редколлегия осуществляет ряд мероприятий, направленных на дальнейшее повышение уровня журнала. В связи с этим намечена определенная программа действий: развитие научных дискуссий, критическое рецензирование важнейших выходящих работ по ботанике, значительное улучшение информации, и другие мероприятия.

В отчетном году Всесоюзное ботаническое общество реализовало предложение, внесенное на Делегатском съезде ВБО, о дальнейшем укреплении контактов с ботаниками зарубежных социалистических стран. Была проведена подготовительная работа, завершившаяся избранием на состоявшемся 15 декабря 1965 г. Общем собрании девяти почетных иностранных членов: профессоров Курта Мотеса и Ханса Штуббе (ГДР), Владислава Шафера и Франтишека Гурского (Польша), Богумила Немеца и Богуслава Фотта (Чехословакия), Эмиля Попа (Румыния), Ресчё Шоо (Венгрия), Николая Стоянова (Болгария).

С другой стороны, следует указать на то, что ряд наших действительных членов, избраны иностранными членами старейшего финского зоолого-ботанического общества «Vanamo».

Намечаются деловые контакты с Чехословацким ботаническим обществом, усиливается обмен изданиями. Всесоюзное ботаническое общество намеревается принять активное участие в реализации предстоящей Международной биологической программы

---

Столь краткий обзор годичной деятельности Всесоюзного ботанического общества все же убедительно показывает, что оно успешно развивается и укрепляет свои позиции.

Всем нам следует стремиться к тому, чтобы научно-общественная деятельность нашей добровольной корпорации становилась все более широкой и коллективной. В полную меру наших сил и возможностей мы должны осуществлять решения XXIII съезда КПСС по развитию советской науки и реализации народнохозяйственных задач в новой пятилетке.

Всесоюзное
ботаническое общество,
Ленинград.

(Получено 12 IV 1966).

---

УДК 006.22 : 58 : 663.1

# О РАБОТЕ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА ПЕРИОД С ОКТЯБРЯ 1964 ПО МАЙ 1965 г.

A. S. BONDARTZEV, P. N. GOLOVIN, M. K. KHOKHRIAKOV,
T. L. DOBROZRAKOVA, A. T. TROPOVA AND N. P. CHEREPANOVA.

## ON THE WORK OF THE MYCOLOGICAL SECTION OF THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U. S. S. R. DURING THE PERIOD OCTOBER 1964—MAY 1965

На 220-м заседании Микологической секции 14 октября 1964 г. присутствовало 12 человек. С докладом «Грибы как компоненты лесных фитоценозов юга Приморского края» выступила канд. биолог. наук Л. Н. Васильева.

Учитывая важное значение грибов в жизни леса, Л. Н. Васильева совместно с М. М. Назаровой в 1961—1963 гг. провела первое в Приморье изучение макромицетов как компонентов пяти различных типов леса на юге Приморья на пяти постоянных пробных площадках. Пл. 1 — в ксеромезофитном дубовом кедровнике мелкоосоковом, пл. 2 — в мезофитном грабовом чернопихтарнике кустарниково-разнотравном, пл. 5 — в гигрофитном ясеневнике крупно-осоковом, пл. 6 — в кедровнике чубушниковом в Супутинском заповеднике и пл. 3 — в грабовом чернопихтарнике чубушниково-травянистом в окрестностях Владивостока. На пл. 3 грибы изучались на всех 4000 м², на четырех остальных учеты проводились на 400-метровых квадратах, и кроме того, на пл. 1 еще на двух 100-метровых квадратах, а на пл. 2 еще на четырех 100-метровых квадратах. Площадь всех 10 учетных площадок в Супутинском заповеднике составляет 2200 м², а вместе с 3-й площадкой — 6200 м². За три года на площадках в заповеднике проведено по 38 учетов, в окрестностях Владивостока — 51 учет, во время которых составлялись полные списки видов макромицетов с указанием субстратов, глазомерным определением обилия и общественности по шкалам Гааса, отмечались аспекты, а также суммарное обилие всех видов.

Высокий возраст насаждений, ярусная насыщенность, обилие кустарников и трав на пл. 2, 3 и 6-й создают сильное затенение, неблагоприятное для развития карпофоров микоризообразователей, экологическая амплитуда у которых у́же, чем у мицелиев. На пяти пробных площадях установлено 578 видов макромицетов, в том числе 409 видов агариковых, на пл. 1 — 124 вида агариковых, на пл. 2 — 241 и на пл. 3 — 235.

Количество видов макромицетов в 3.5 раза превышает количество видов высших автотрофных растений, произрастающих на той же площади, а количество видов агариковых в 2.6—3 раза больше числа видов высших растений на той же площадке.

Очень различны родовые коэффициенты у высших растений и у агариковых грибов; так, на пл. 3 родовой коэффициент высших растений 83, а агариковых грибов 23, на пл. 2 соответственно — 85 и 26, на пл. 1 родовой коэффициент агариковых 39 и на пл. 5. — 45. Родовые коэффициенты очень наглядно показывают, что условия существования для высших растений на 2-й и 3-й площадках очень однородны, а для грибов — различны, что объясняется богатством древесных пород и разнообразием субстратов, которые являются единственным источником питания грибов как гетеротрофных организмов. Родовые коэффициенты грибов на разных площадях также отражают уменьшение разнообразия условий существования для грибов от пл. 3 к пл. 5, где нет микотрофных пород с эктотрофной микоризой.

Коэффициенты общности агариковых грибов между площадками, взятыми попарно, очень низки; наиболее высокий коэффициент — 39 получен при сравнении 400-метровой площадки и четырех 100-метровых на пл. 2, он ниже, чем у Бохуша и Бабоша при сравнении близких, но разных ассоциаций. Для 2-й и 3-й площадок коэффициент общности 38. Низкий коэффициент общности для пл. 2 указывает на неоднородность ее и неравномерное распределение по ней грибов.

По экологическим группам виды агариковых грибов распределяются следующим образом: микоризообразователи — 25%, гумусовые сапрофиты — 11%, подстилочные сапрофиты — 28% и лигнофилы — 34%, причем большинство последних припадлежит к неярусной растительности, а не к грибному покрову.

Время развития карпофоров грибов зависит от состояния субстрата или корней древесного симбионта, от метеорологических условий и специфических свойств вида. Наибольшее разнообразие ритмов развития карпофоров имеется у лигнофилов. На мертвой древесине они могут развиваться в течение всего вегетационного периода с апреля до октября, но различные виды-лигнофилы образуют карпофоры в разные сроки; можно наметить четыре типа ритма развития карпофоров. Очень интересный ритм развития имеют *Sarcoscypha coccinea*, *Mycena leciana*, *M. tintinnabulum* и *Flammulina velutipes*, они образуют карпофоры в апреле—мае и сентябре—октябре; у этих видов имеется два перерыва в развитии карпофоров — летний и зимний. Второй тип ритма имеет лигнофил *Urnula craterium*, он образует плодовые тела весной и больше не появляется. Третья группа лигнофилов в течение лета дает 6(5) поколений плодовых тел, которые могут накладываться друг на друга, например у *Oudemansiella mucida*, *Psathyrella pygmaea*, и четвертый тип ритма у лигнофилов характеризуется поздним развитием карпофоров, например у *Hohenbuenella serotina*. Для подстилочных сапрофитов характерно раннее массовое появление карпофоров, которые затем совершенно исчезают, как это наблюдается у *Lachnum fuscescens* (на листьях граба), или резко уменьшаются в количестве и держатся до осени, как у *Marasmius androsaceus* и *Collybia impudica*.

Совсем иной ритм развития у видов-микоризообразователей, они нуждаются для развития карпофоров в больших количествах растворимых углеводов в корнях древесного симбионта, которые поступают в них только после окончания роста, в наибольшем количестве — осенью. Количество карпофоров микоризообразователей постепенно нарастает и достигает максимума в августе—сентябре, затем уменьшается.

Аспекты грибов создают преобладающие или наиболее яркие виды, первые аспекты образуют ранние виды лигнофилов и виды подстилки, сменяющие один другой. Иногда аспект образуют не один-два вида, а многие виды одного рода, например *Lepiota*, *Inocybe*, *Lactarius*; иногда аспект образовывали лигнофилы, растущие на тонких валежных ветках; так, *Microporus luteaus* на пл. 3 дал аспект, который был выражен в течение двух с лишним месяцев. В августе аспекты образуют гумусовые сапрофиты и микоризообразователи и лигнофилы *Armillariella mellea*, *Rhodophyllus abortivus* и сапрофиты глубоких слоев подстилки, например *Clitocybe nebularis*.

Проведенные Васильевой и Назаровой исследования представляют лишь самый первый этап изучения грибов как компонентов лесных фитоценозов Приморья. В дальнейшем необходимо, с одной стороны, углублять исследования путем постановки опытов по выяснению роли грибов в ценозе, и с другой — расширять исследования, захватывая верхние пояса растительности и более северные районы.

Доклад Л. Н. Васильевой вызвал ряд вопросов самого различного характера, в обсуждении доклада приняли участие Н. С. Новотельнова, Т. С. Шербина, проф. П. Н. Головин и др. В выступлениях отмечалось, что доклад Васильевой произвел очень хорошее впечатление, вызвал большой интерес у слушателей. Работа, проделанная автором, — нужная и полезная не только для микологов, но и для геоботаников; следовало бы обсудить эти материалы с геоботаниками, ибо таких работ в нашей литературе очень мало. Материалы доклада решено опубликовать.

11 ноября 1964 г. состоялось 221-е заседание секции, на котором присутствовало 40 человек. Своими впечатлениями о работе X Международного ботанического конгресса поделился проф. М. К. Хохряков. Материалы этого совещания ботаников опубликованы.

С докладом «Агробиологические мероприятия в борьбе с вертициллезным вилтом хлопчатника» выступил на 222-м заседании микологической секции ВБО 16 декабря 1965 г. И. Эгамов (ВИЗР). Присутствовало 11 человек. Докладчик изложил результаты своих исследований, которые проводились им в течение трех лет (1961—1964) под руководством проф. С. М. Тупеневича. Опыты были поставлены на Кокандском опорном пункте Узбекского НИИЗра, на экспериментальной базе Союз НИХИ (Аккавакская опытная станция), в колхозе «Ленинизм» Ленинабадского производственного управления Ферганской области и в хлопководческом совхозе Ак-Курган Ташкентской области.

Автор доклада привел сведения относительно биологических особенностей возбудителя вилта хлопчатника *Verticillium dahliae* Kleb. и симптомов болезни, особое внимание было обращено им на изучение микросклероциев, ибо в этой стадии гриб переносит неблагоприятные условия. Выяснены условия прорастания микросклероциев.

Биологической основой борьбы с вилтом хлопчатника является возможность подавления микросклероциев, являющихся инфекционным началом возбудителя болезни в почве.

Исследования, проведенные Эгамовым, вскрывают биологическую основу подавления заразного начала возбудителя вилта хлопчатника в почве и снижения процента больных растений путем рационального применения ряда наиболее действенных прогрессивных агротехнических мероприятий, а именно:

а) при культуре хлопчатника надо периодически использовать непоражаемые вилтом предшественники — джугару и кукурузу;

б) применять осенний посев сидератов — бобовых растений (шабдара, берсима, гороха), а также высевать озимую рожь и весной их запахивать под новый посев хлопчатника;

в) вносить в почву под хлопчатник навозно-земляной компост и вместе с ним вносить культуру гриба *Trichoderma lignorum*, размноженного на пропаренном зерне овса или ячменя (10 кг/га), как антагониста в отношении возбудителя вилта хлопчатника — *Verticillium dahliae*.

Эти мероприятия в комплексе, при одногодичном и двухгодичном их применении, позволяют снижать поражаемость хлопчатника вилтом на 1/3—2/3 и повышать урожай хлопка-сырца на 6.6—9.3 ц и выше с каждого гектара.

20 января 1965 г. состоялось 223-е заседание микологической секции, на котором с докладом «Особенности развития пероноспороза на безвысадочной семенной свекле» выступила асп. ВИЗРа Н. И. Синицына. Присутствовало 17 человек.

В Краснодарском крае в последние годы (1961—1964 гг.) на посевах сахарной свеклы широко распространилось вредоносное заболевание, вызываемое паразитным грибом *Peronospora schachtii* Fuckel. Болезнь особенно сильно проявляется в семеноводческих совхозах на безвысадочной свекле в южной и центральной зонах свеклосеяния. Свекла поражается пероноспорозом в любом возрасте, начиная с фазы вилочки растений первого года жизни и кончая цветоносными побегами и клубочками семян.

Вредоносность пероноспороза на безвысадочной свекле выражается в значительном снижении урожая и качества семян; раннее проявление болезни в фазе отрастания розетки ведет к снижению урожая семян на 90.6%, более позднее поражение, в фазе цветения, снижает урожай семян на 2.6%.

В Краснодарском крае преобладающей формой спороношения гриба *P. schachtii* является бесполое (конидии), реже половое (ооспоры). Конидии выносливы к пониженной температуре: в холодильнике в сухом воздухе при 0—4° тепла они сохраняли жизнеспособность около двух месяцев. Образование ооспор гриба в условиях Краснодарского края происходило в течение всей вегетации сахарной свеклы, но чаще наблюдалось летом с наступлением засушливого периода и осенью с наступлением холодов.

Основные очаги первичной инфекции пероноспороза в Краснодарском крае, в отличие от других районов свеклосеяния, образует безвысадочная свекла, зараженная с осени пероноспорозом. Кроме нее, источником инфекции и также способом перезимовки гриба могут быть корни маточной свеклы, болевшей пероноспорозом в предшествующем году, а также самосев, семена и растительные остатки свеклы с образовавшимися в них ооспорами.

Исследованиями было установлено наличие мицелия гриба в цветках и семенах свеклы, а также образование ооспор в листьях и прицветниках семенных растений и возможность попадания их на клубочки при молотьбе в виде пылевидной примеси; установлено поражение всходов свеклы, выращенных из больных семян. Следовательно, возможна передача и распространение возбудителя пероноспороза с семенами свеклы. На безвысадочной свекле пероноспороз сильнее развивается в фазе стрелкования. Развитию болезни способствуют молодой возраст свеклы, пониженная температура (13—16°) и высокая относительная влажность воздуха (70% и выше).

Биологической основой борьбы с пероноспорозом безвысадочной сахарной свеклы являются мероприятия, направленные на подавление очагов первичной инфекции возбудителя болезни, а также использование экологических условий внешней среды, ограничивающих развитие пероноспороза. В защите безвысадочной свеклы от пероноспороза в Краснодарском крае большое значение имеют: пространственная изоляция посевов безвысадочной свеклы от маточной и фабричной свеклы (которые могут оказаться уже пораженными этой болезнью несколько раньше), сроки посева безвысадочной свеклы, а также опрыскивания свеклы ядохимикатами, начиная с момента первого проявления болезни на посевах свеклы.

17 февраля 1965 г. на 224-м заседании секции, посвященном памяти докт. с.-х. наук, лауреата Государственной премии, заслуженного деятеля науки и техники проф. С. И. Ванина, с докладом «О жизни и научной деятельности проф. С. И. Ванина» выступил Д. В. Соколов. Своими воспоминаниями о совместной работе с Ваниным поделились проф. С. М. Тупеневич, проф. П. Н. Головин и др. Присутствующие предложили напечатать материалы доклада Д. В. Соколова в «Ботаническом журнале».

225-е заседание микологической секции состоялось 5 марта 1965 г. На повестке дня — доклад канд. биолог. наук П. Я. Попова «Ископаемые грибы СССР, их значение в стратиграфии и место грибов в биосфере». Присутствовало 10 человек.

Докладчик сообщил о грибах, впервые обнаруженных вместе с пыльцой в геологических слоях на берегу р. Ангары; он демонстрировал разнообразные по форме споры грибов. В четвертичных отложениях обнаружены споры типа *Saprolegniales*, типа ржавчинных грибов, мукоровых грибов. Споры типа *Diplodia* встречаются часто, их обнаружно около 200 форм. Споры типа *Microthyriaceae* встречаются в районах Северной Америки, Гренландии, Канады, Урала и др. Известно также около 100 форм ископаемых спор типа *Brachysporium*, около 30 форм спор типа *Ceratosporium*. Встречаются споры типа *Coryneum*, *Alternaria*, *Hendersonia* и др.; обнаружено много разнообразных гиф. В отложениях неподалеку от Красноярска также обнаружено большое разнообразие спор, в том числе типа *Coryneum*. В более северных районах наблюдается меньшее разнообразие форм спор. Для древних отложений (юрского периода) характерны споры типа *Trematosphaeria*. Грибы из *Microthyriaceae* характерны для третичного периода; микофлора этого периода подобна современной.

Анализ микофлоры, так же как и пыльцевой анализ, может быть использован при нефтяных разведках. Далее докладчик остановился на вопросе о роли грибов в биосфере. В биосфере грибы — одни из наиболее химически активных организмов. Торф, угли формируются с помощью грибов. Докладчику был задан ряд вопросов, касающихся распределения грибов по геологическим периодам, вопросы об ооспорах, хламидоспорах и склероциях данных грибов, а также о методике взятия проб.

Доклад вызвал одобрение слушателей; отмечено, что автор собрал обильный материал, но определение спор в некоторых случаях вызывает сомнения. Следовало бы в сомнительных случаях давать названия, подобные «типа Diplodia», а не просто указывать род («Diplodia» и т. п.). В целом материалы П. А. Попова по ископаемым грибам исключительно интересны, но необходимо их систематизировать. Следует пожелать докладчику дальнейших успехов в этих исследованиях.

226-е заседание секции, проходившее 24 марта 1965 г., было посвящено памяти выдающегося миколога и фитопатолога Советского Союза, чл.-корр. АН СССР докт. биолог. и с.-х. наук проф. Н. А. Наумова. Присутствовало 47 человек.

С докладом «О жизни и деятельности проф. Н. А. Наумова» выступил проф. М. К. Хохряков; сообщение «Н. А. Наумов как педагог и научный руководитель» сделала Т. Л. Доброзракова. Своими воспоминаниями о работе с проф. Н. А. Наумовым поделились Т. Л. Николаева, С. А. Гуцевич, С. М. Тупеневич, В. И. Потлайчук, К. С. Сергеева. Было высказано пожелание опубликовать последние работы Н. А. Наумова, оставшиеся в рукописях.

Собрание выделило инициативную группу в составе проф. М. К. Хохрякова, проф. К. М. Степанова, проф. С. М. Тупеневича, которой надлежит организовать коллектив фитопатологов для переиздания учебника Н. А. Наумова по фитопатологии.

Решено следующую дату, посвященную памяти Н. А. Наумова, отметить научной сессией.

227-е заседание микологической секции, проходившее 7 апреля 1965 г., было посвящено организационным вопросам. Присутствовало 11 человек.

Председатель секции проф. П. Н. Головин зачитал составленные им докладные записки: 1) министру сельского хозяйства СССР тов. Мацкевичу — о состоянии подготовки кадров фитопатологов; 2) министру высшего и среднего образования тов. Елютину — о подготовке кадров микологов; 3) президенту АН СССР М. В. Келдышу — о состоянии микологии в СССР и о необходимости развития научно-исследовательской работы по микологии. Присутствующие одобрили инициативу П. Н. Головина. Докладные записки были одобрены президиумом ВБО и направлены 8 111 1966 в соответствующие инстанции.

В своем выступлении П. Н. Головин предложил организовать экскурсии в научные лаборатории ВИЗРа и БИНа для ознакомления с методами исследования. Было высказано пожелание организовать экскурсии в следующие лаборатории: в ВИЗРе — в Лабораторию вирусологии и Лабораторию физических методов и др. и в Лабораторию цитологии и Лабораторию морфологии растений БИНа.

Фитопатологи ВИЗРа подняли вопрос о переиздании учебника фитопатологии проф. Н. А. Наумова и составленных им учебных пособий по фитопатологии.

После обсуждения было вынесено решение поручить комиссии, избранной на предыдущем заседании секции, составить план переиздания учебника Н. А. Наумова по фитопатологии для с.-х. вузов (изд. 1952 г.) и его книги «Методы микологических исследований» (изд. 1937 г.), подготовить эти материалы к 1 июля и рассмотреть их на заседании микологической секции.

28 апреля 1965 г. состоялось 228-е заседание микологической секции ВБО, на котором присутствовало 15 человек.

С докладом «Болезни огурцов в условиях теплиц Ленинградской области» выступила Л. И. Демидова — ассистент кафедры фитопатологии ЛСХИ.

В условиях теплиц Ленинградской области наиболее распространенными болезнями огурцов являются белая гниль, оливковая пятнистость, ризоктониоз, корневые гнили, имеют место мучнистая роса и антракноз.

Один из возбудителей корневой гнили — гриб *Rhizoctonia aderholdii* Kolosch, широко специализирован. Он может сохраняться в почве до 5—6 лет. Гриб перезимовывает склероциями, образующимися в местах поражения растений. Сумчатая стадия у гриба *Sclerotinia libertiana* Fuck в условиях теплиц отсутствует. Возобновление болезни происходит за счет мицелия, в который прорастают склероции.

Возбудитель оливковой пятнистости — гриб *Scolecotrichum melophthorum* Pr. et Del., сохраняется в виде мицелия на перезимовавших остатках. Гриб поражает растения, ослабленные под влиянием резких колебаний дневных и ночных температур. Поэтому появление болезни приурочено к ранневесеннему и позднеосеннему периодам вегетации.

В некоторых теплично-парниковых комбинатах обнаружены новые для Ленинградской области и не изученные в Советском Союзе заболевания огурцов — черная плесень (или «ожог листьев») и аскохитоз. Проведена ревизия систематического положения и изучена биология возбудителей черной плесени и аскохитоза — грибов *Corynespora melonis* (Cke.) Güssow., *Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum. В докладе отмечено, что в борьбе с болезнями огурцов, кроме агротехнических мероприятий, следует применять и профилактические опрыскивания.

Для профилактических опрыскиваний органическими фунгицидами могут быть использованы цинеб, фигон, фуклазин, ТМТД в концентрации 0.5%. Полученные результаты позволяют рекомендовать их в борьбе с инфекцией.

При обследовании огурцов в различных теплично-парниковых комбинатах Ленинградской области установлено, что среди районированных сортов к белой гнили устойчив сорт 'Длинноплодный', к оливковой пятнистости — сорт 'Неросимые'. Устойчивых сортов к черной плесени и к аскохитозу не выявлено. Должны шире проводиться исследования новых болезней огурцов, в частности альтернариоза и слизевиков, которые за последний год сильно распространились в весенних теплицах некоторых совхозов.

Доклад был выслушан с большим интересом. Материал, представленный в докладе, тщательно обработан и представляет большой практический интерес. Многие рекомендации, предложенные автором доклада, уже сейчас проводятся в жизнь.

В обсуждении доклада Л. И. Демидовой приняли участие Т. Л. Доброзракова, П. Н. Головин, А. Т. Тропова и др.

5 мая 1965 г. состоялось 229-е заседание микологической секции ВБО, присутствовало 16 человек. С докладами о «Биолого-токсикологическом обосновании химического обеззараживания грунтов в условиях теплично-парникового хозяйства» выступил М. Д. Оликер (Пушкинская база ВИЗР) и М. Н. Ильина (ВИЗР). М. Д. Оликер сообщила, что в теплично-парниковых хозяйствах различных зон и областей Советского Союза (нечерноземной, черноземной, в Прибалтике, на Дальнем Востоке и др.) наибольшие потери урожая огурцов (25—40% урожая и выше) связаны с поражением растений прикорневой и белой гнилями.

Выявленный автором за 3-летний период видовой состав возбудителей прикорневой и белой гнилей огурцов применительно к теплично-парниковым хозяйствам Ленинградской области совпадает с видовым разнообразием грибов, поражающих данную культуру в других географических районах нашей страны.

Основными видами почвенных патогенных грибов, вызывающих прикорневую гниль на ранних фазах роста и развития растений, являются *Pythium de baryanum* Hesse, *Rhizoctonia solani* Kühn (как возбудители полегания), в период цветения и начала плодоношения наибольшую паразитическую активность приобретают виды *Fusarium* — *F. culmorum* (W. S. Sm.). Sacc., *F. solani* App. et Wr., а также *F. oxysporum* Schlecht. (как возбудитель фузариозного увядания огурцов).

Первичная токсикологическая оценка новых фумигантов (карбатиона) по отношению к возбудителям прикорневой и белой гнили огурцов показала, что эффективность фумиганта зависит от его физико-химических свойств, биологических особенностей грибных организмов и их отношения к условиям окружающей среды (главным образом к температуре).

Более теплолюбивые виды грибов (рода *Fusarium* ), переходящие из покоящегося состояния в активное при температуре выше 12°, являются в 3—4 раза более устойчивыми к карбатиону по сравнению с холодостойкими видами (*R. solani*, *S. libertiana*), способными к росту и развитию при пониженных температурах (4—12°). Большой радиус действия карбатиона по отношению к холодоустойчивым видам грибов позволяет проводить фумигацию почвы в борьбе с полеганием и белой гнилью огурцов при различном температурном режиме (4—20°). Меньший радиус действия карбатиона по отношению к теплолюбивым видам приводит к необходимости фумигации почвы в борьбе с прикорневой гнилью и фузариозным увяданием огурцов при температуре выше 10—12°. Наиболее эффективным приемом внесения карбатиона в почву в условиях пониженной температуры и резких колебаний температуры в течение суток (20—12°; 20—5° и т. д.) является полив почвы рабочим раствором препарата (2 л на 1 кв. м) с последующей перекопкой почвы и прикаткой обработанной поверхности во избежание снижения концентрации препарата в поверхностном слое.

Соблюдение сроков и условий выветривания обработанной почвы после внесения удобрений (20 дней при норме расхода карбатиона 100—150 мл на 1 кв. м, 30—35 дней при норме расхода 250—300 мл на 1 кв. м при 14—20°) оказывает положительное влияние остаточных количеств фумиганта на прорастание семян, рост и развитие растений (увеличение размера листовой пластинки, толщины стебля, веса земной массы в 1.6—2.3 раза и др.) и ускоряет период цветения и плодоношения на 1.5—2 недели.

Недостаточный срок выветривания карбатиона из почвы при пониженной температуре, а также несвоевременное внесение удобрений обусловливают отрицательное (фитотоксическое) действие остаточных количеств фумиганта на рост и развитие растений и может вызвать явления ожога корневых волосков, скручивание и опадение первого настоящего листа и др.

Испытание карбатиона в теплично-парниковых хозяйствах дало основание оценить его как препарат не только обеззараживающий почву, но и положительно влияющий на урожайность огуречных растений.

Фумигация торфо-перегнойной смеси и парникового грунта (из расчета 300 мл препарата на 1 кв. м) снизила гибель растений (сорт 'Парниковый-6') от полегания в 5—9 раз и повысила урожай на 25%, и на 9.6—18% по культуре огурцов 1-го и 2-го рамооборота (совхоз «Ручьи», 1963—1964 гг.). Фумигация парникового грунта (300 мл на 1 кв. м) в хозяйстве с низким агрофоном снизила гибель растений от прикорневой гнили в 1.5—2 раза в парниках (сорт 'Неросимый') и легких пленочных укрытиях (сорт 'Муромский') и повысила урожай на 64—84% (совхоз «Всеволожский», 1964 г.). Фумигация торфо-перегнойной смеси и тепличного грунта (200 мл на кв. м) снизила гибель растений (сорт 'Клинский Многоплодный') от прикорневой гнили в 1.5—1.8 раза и повысила урожай на 98% (совхоз «Детскосельский», 1964 г.).

Данные биохимического анализа плодов показали, что фумигация почвы карбатионом не снижает их товарные качества. Фумигация почвы не оказывает отрицательного действия на полезную почвенную микрофлору. Расчеты экономической эффективности фумигации грунтов карбатионом показали, что чистый доход составляет: при обработке тепличного грунта — свыше 12 руб. на 1 кв. м, при обработке парникового грунта — свыше 2 руб. на рамо-место. Полученные данные позволили рекомендовать карбатион для его широкого внедрения в теплично-парниковых хозяйствах Ленинградской области.

В задачу исследования М. Н. Ильиной входило также испытание новых фумигантов отечественного производства (карбатиона и тиазона) в борьбе с капустной килой в условиях защищенного грунта. Фумигация парниковой почвы карбатионом против *Peronospora brassicae* приводит к значительному снижению пораженности растений килой (на 30—80%) и на 20—30% снижает пораженность черной ножкой.

Фумигация почвы способствует увеличению выхода доброкачественной рассады (12—13 тыс. шт. с обработанного карбатионом парника, 3—8 тыс. шт. с необработанного парника); доход от выращивания рассады на обработанной карбатионом почве выражается в 59—134 руб. на парник.

В варианте с карбатионом рассада в сравнении с контролем имела большее число листьев, выше были показатели длины и ширины листа, толщины стебля и высоты растений. Вес растений в варианте с обработкой почвы карбатионом почти в 1.5—2 раза превышает вес контрольных. Обеззараживание почвы препаратами оказывает положительное влияние и на повышение всхожести семян (на 15—20%) и последующий рост и развитие капусты в полевых условиях (увеличение урожайности растений в 1.5—1.7 раза по сравнению с контролем).

Вес кочана сорт 'Номер первый' с варианта карбатион был на 200 г выше веса кочана с контрольного варианта; процент нетоварных кочанов в варианте с карбатионом был почти в 2 раза ниже процента нетоварных растений с контрольного варианта. Доход в этом случае в пересчете на гектар составлял 1330 руб.; по позднему сорту 'Амагер' средний вес кочана в варианте с карбатионом был выше веса кочана с контрольного варианта на 460 г. Чистый доход составлял 1445 руб. на гектар.

Полученные данные свидетельствуют о действии карбатиона на повышение устойчивости растений к киле в полевых условиях; в варианте с карбатионом растений, пораженных килой в сильной степени, было 1.1%, в контрольном же варианте — 12.2%.

Аналогичные данные по положительному действию на рост и развитие растений как в защищенном, так и в открытом грунте и на устойчивость к киле получены и по другим фумигантам (трапексу, фаскомилону, аллиловому спирту).

Для подавления *Trichoderma lignorum* требуются дозировки фумигантов, в 7—10 раз превышающие норму расхода его против *Rhizoctonia solani* и в 4—5 раз превышающую норму расхода против *Peronospora brassicae.*

Обработка почвы карбатионом повышает содержание фосфора в обеззараженной почве по сравнению с контролем, а также увеличивает содержание в ней нитратов.

Высокая экономическая эффективность обеззараживания почвы карбатионом в условиях парникового хозяйства в борьбе с килой и черной ножкой позволяет рекомендовать данный препарат для широкого внедрения в сельскохозяйственное производство.

Члены бюро Микологической секции ВБО
*А. С. Бондарцев, П. Н. Головин, М. К. Хохряков, Т. Л. Доброзракова, А. Т. Тропова, Н. П. Черепанова.*

(Получено 4 IV 1966).

---

УДК 65.012.62 : (075.8) : 58

## В КОМИССИИ ВБО ПО ПРОСМОТРУ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ВУЗОВ

V. CHIZHIKOVA. AT THE COMMITTEE FOR THE INSPECTION OF TEXT-BOOKS AND TRAINING APPLIANCES FOR HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

15 марта 1965 г. в Ленинграде на очередном заседании Комиссии по просмотру учебников и учебных пособий ВБО были рассмотрены учебники: А. П. Шенникова «Введение в геоботанику», А. Г. Воронова «Геоботаника» и «Биогеография». С критическим разбором первого учебника выступила Г. И. Дохман, второго — А. А. Ниценко, третьего — А. А. Корчагин. В прениях выступили И. Х. Блюменталь, В. Д. Александрова и В. И. Василевич, а также автор двух разбираемых книг — А. Г. Воронов.

**В. Д. Александрова** (Ботанический институт АН СССР) считает «Введение в геоботанику» А. П. Шенникова лучшим из учебников по геоботанике, имеющимся в настоящее время. Она подробнее остановилась на главе о сменах, подчеркнув особенно хорошее изложение автором биологической сущности и механизма смен, но отметила, что классификации смен даны недостаточно четко. Так, например, в одном ранге с сингенетическими, эндоэкогенетическим и экзоэкогенетическими сменами оказываются и антропогенные смены, тогда как противопоставлять последние можно только естественным. Она указала также на неясно сформулированное понятие климакса и на неправильное освещение некоторых процессов зарастания скал (автор упускает возможность поселения на скалах высших растений сразу, минуя стадии водорослей, лишайников и т. д.). Однако неровности и противоречия, имеющиеся в учебнике, очевидно, возникли потому, что автор не успел его закончить.

**И. Х. Блюменталь** (Ленинградский университет) оценил «Геоботанику» А. Г. Воронова как полезное учебное пособие, содержащее большой, интересный, часто совершенно оригинальный материал, в котором обобщены многочисленные литературные данные. Отмечены были и недостатки: перегруженность раздела «истории» перечислением авторов, сбивчивое изложение некоторых принципов. Вопросы внутривидовых взаимоотношений нужно было дать очень кратко, а фитоценоз лучше понимать только как конкретный участок растительного покрова. И. Х. Блюменталь высказал мнение, что геоботаника слишком широкая наука, чтобы охватить ее в одном учебнике. Поэтому лучше было бы озаглавить книгу: «Введение. . .» или «Основы геоботаники» и т. п.

**В. И. Василевич** (Ботанический институт АН СССР) особенно подчеркнул, что в разбираемых учебниках преобладают понятия об экологических факторах, но не об экологии фитоценозов (о чем упоминали и другие выступавшие). Он отметил общий недостаток: во всех учебниках мало теории геоботаники, совсем не отражены новые концепции — континуум, аллелопатические закономерности, математический подход к объекту и др. Поэтому студенты не будут вооружены новыми представлениями и в будущем им будет трудно ориентироваться в достижениях геоботаники.

В заключение **А. Г. Воронов** поблагодарил всех выступавших за критические замечания. Со многими из них он согласился, однако указал на опасность перегрузки учебников в результате дополнения, особенно «Биогеографии», которая читается на 1—2-м курсах. Он согласился с мнением, что нужно писать больше о взаимоотношениях фитоценозов со средой, а не отдельных видов, но отметил, что по фитоценозам таких данных еще очень мало, а в заключение предложил всем авторам и преподавателям шире знакомить студентов с иностранной литературой и больше уделять внимания особенностям природных областей, связанным с различиями в климате.

*В. Чижикова.*

(Получено 13 XII 1965).

ТОМ 51 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1966, № 8

# ХРОНИКА

УДК 006.3 : 65.011 : 581.524.44

## СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НАЗЕМНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

## 2. О РАБОТЕ СИМПОЗИУМОВ [1]

N. P. GURICHEVA. A CONFERENCE ON THE PROBLEMS OF BIOLOGICAL PRODUCTIVITY OF TERRESTRIAL PLANT COMMUNITIES
2. ON THE WORK OF SYMPOSIA

На симпозиумах совещания по вопросам биологической продуктивности наземных растительных сообществ, состоявшемся в Ленинграде 9—15 января 1966 г. были заслушаны три цикла докладов, посвященных частным вопросам фотосинтеза, биологической продуктивности фитоценозов и круговороту химических элементов в них.

На симпозиумах были представлены для обсуждения обзорные доклады, обобщавшие материалы нескольких авторов, исследования которых носили сходный характер в отношении объекта и района работ.

### Симпозиум «Теоретические основы фотосинтетической деятельности растительного покрова» [2]

Обзорный доклад референта **Ю. К. Росса** объединил исследования, проводимые в Институте физики и астрономии АН Эстонской ССР (Тарту), в Главной геофизической обсерватории (Ленинград) и Институте географии АН СССР (Москва). Основное содержание представленных докладов сводилось к попыткам установления количественных зависимостей фотосинтеза от основных влияющих на него факторов (интенсивности падающей солнечной радиации, температуры и влажности воздуха, скорости ветра, свойств почвы и уровня минерального питания растений). Установление таких зависимостей должно помочь найти наиболее эффективные пути улучшения и регулирования фотосинтетической деятельности растительного покрова.

В докладе **А. И. Будаговского** (Институт географии АН СССР) и **Ю. К. Росса** (Институт физики и астрономии АН ЭССР) приведена попытка математического выражения некоторых из этих зависимостей. В докладе **Л. С. Гандина, Г. В. Менжулина и В. Б. Усова** (Главная геофизическая обсерватория) изложена методика и результаты расчетов фотосинтеза в слое растительного покрова, выполненных с помощью электронной вычислительной машины на основании теории, предложенной М. И. Будыко. Проанализировано влияние основных факторов на распределение концентрации $CO_2$ в растительном покрове и на интенсивность фотосинтеза. В докладе **Х. И. Нийлиска и Ю. К. Росса** (Институт физики и астрономии АН ЭССР) излагаются результаты исследований радиационного режима растительного покрова. Указана методика осреднения значений фотосинтетически активной радиации и приведены данные измерений распределения света (по интенсивности и спектральному составу) внутри посева. Из этих данных рассчитывается поглощенная слоем посева фотосинтетическая активная радиация (ФАР).

Немаловажную роль в поглощении фотосинтетически активной радиации играет расположение листьев в пространстве. Исследованию этого вопроса был посвящен доклад **Х. Г. Тооминга** (Институт физики и астрономии АН ЭССР), в котором приведены интересные данные по измерениям поглощенной ФАР и газообмену растительного покрова с различной структурой в зависимости от географической широты места.

Весьма полезной можно считать информацию, сообщенную в докладе **Н. А. Ефимовой** (Главная геофизическая обсерватория), о географическом распределении сумм фотосинтетически активной радиации.

В прениях при обсуждении докладов большое внимание было уделено методическим вопросам, в частности вопросам измерения лучистых потоков, условиям измерения фотосинтеза в листовых камерах и т. д.

Особенно оживленное обсуждение вызвал доклад **С. Н. Чморы** (Институт физиологии растений АН СССР, Москва), посвященный исследованию зависимости фотосинтеза от интенсивности света. В этой работе показано, что характер световой кривой фотосинтеза изменяется на протяжении дня. Весьма ценным является приведенный в работе одновременный анализ зависимости фотосинтеза от изменения нескольких факторов.

В докладе референта **Ю. С. Насырова,** освещающем главным образом исследования, проведенные в Таджикистане, основное внимание было обращено на характеристику биологической продуктивности и коэффициент использования ФАР естественными растительными сообществами и ведущими сельскохозяйственными культурами (доклады **Ю. С. Насырова,** а также **А. Шамсиева** и **Ю. С. Насырова,** Институт физиологии и биофизики растений АН ТаджССР, Душанбе). Эти исследования проводились по вертикальному профилю Западного Памиро-Алая на высотах от 390 до 3900 м над ур. м. в растительных сообществах, четко различающихся по своей структуре и флористическому составу. Оценка биологической продуктивности исследуемых сообществ дана не только в период их активной вегетации, но и во время зимней вегетации и летнего покоя (**Х. Х. Каримов** и **Р. П. Чернер,** Институт физиологии и биофизики растений АН ТаджССР). Отмечены большие колебания биологической продуктивности и коэффициента использования ФАР у различных растительных сообществ: максимальная биологическая продуктивность обнаружена у зарослей тростника, у которого коэффициент использования солнечной энергии достигает 4% от падающей ФАР.

При изучении фотосинтеза и продуктивности некоторых интродуцированных культур (**М. А. Логинов, Ю. С. Насыров, В. К. Кичитов,** Институт физиологии и биофизики растений АН ТаджССР) были выявлены их физиологические особенности, благодаря которым они хорошо развиваются на юге Таджикистана.

Исследование факторов, определяющих биологическую продуктивность растений аридных районов, проводилось параллельно с изучением их водного режима, причем главное внимание было обращено на одновременное определение фотосинтеза и транспирации растений (**К. П. Рахманина** и **Ю. С. Насыров,** Институт физиологии и биофизики растений АН ТаджССР). Кроме того, на совещании были представлены доклады о фотосинтезе и дыхании как факторе продуктивности у некоторых растений Кызылкумов (**Л. Н. Алексеева, Л. Х. Наабер** и **С. Фазылова,** Институт ботаники АН УзССР).

Обстоятельный доклад о фотосинтезе и дыхании дубравных растений в связи с продуктивностью травяного покрова дубравы был представлен **Т. К. Горышиной** и **М. Б. Митиной** (Ленинградский гос. университет — ЛГУ). После доклада **Е. Я. Расторгуевой** (Институт леса и древесины СО АН СССР, Красноярск) «Продуктивность фотосинтеза кедрового подроста в связи с рубками ухода» в прениях поднят вопрос о необходимости совершенствования и стандартизации методик определения фотосинтеза и дыхания растений. Кроме того, было обращено внимание на необходимость рассматривать дыхание не только как процесс, приводящий к трате органических веществ, но и как энергетический источник роста растений.

Продуктивность некоторых луговых растений и луговых фитоценозов в зависимости от условий среды была рассмотрена в докладе **Л. Н. Алексеенко** (ЛГУ). В докладе обсуждался вопрос о структуре травостоя и ее влиянии на фитоценоклимат и продуктивность фотосинтеза растительных сообществ.

### Симпозиум «Биологическая продуктивность естественных и культурных растительных сообществ»

Заслушанные на данном симпозиуме 14 обзорных докладов референтов обобщали материалы 53 сообщений.

В обзорном докладе референта **В. Д. Александровой** (Ботанический институт АН СССР — БИН, Ленинград) на основании собственных материалов и материалов, полученных А. Т. Рахманиной (БИН) была приведена сравнительная характеристика полной биологической продуктивности сообществ полярных пустынь (о. Земля Александра) и ерникового сообщества из лесотундры (Сивая Маска, Коми АССР). Полярные пустыни резко выделяются ничтожным количеством подземной массы цветковых растений и преобладанием в структуре биомассы мхов и кустистых лишайников, что еще раз подчеркивает наличие здесь особого типа растительности. Как отметил докладчик, для растительных сообществ тундровой зоны собран большой материал по урожайности надземной массы, однако очень мало сведений об общем запасе биомассы. Совсем нет данных о продуктивности типичных или субарктических тундр.

Для лугового типа растительности (референт — докладчик **Е. П. Матвеева**) также отмечался недостаток материалов, характеризующих общий запас фитомассы.

На симпозиуме было мало работ, обобщающих уже накопленный материал. Представленные по этой тематике доклады касались вопросов биологической продуктивности основных типов лугов советской прибалтики (**Е. П. Матвеева, В. М. Понятовская, П. В. Сырокомская,** БИН) и выявлению динамики урожайности надземной и подземной массы луговых сообществ при различных мерах воздействия (**И. В. Игнатенко, В. Н. Макаревич, В. П. Кириллова,** БИН), а также влияния условий мореннохолмистого рельефа на величину продуктивности травянистых культурных и дикорастущих фитоценозов (**Д. К. Апаля** и др., Институт ботаники АН ЛитССР).

---

[1] См. также «Ботанический журнал» № 7, 1966.

[2] Описание работы симпозиума составлено по материалам Т. А. Глаголевой, Л. А. Филипповой и М. В. Чулановской (Лаборатория фотосинтеза БИН АН СССР).

Большое внимание было уделено вопросам продуктивности и хозяйственного использования пойменных лугов (доклады: **Г. В. Добровольского,** МГУ; **Л. И. Номоконова,** Львовский гос. университет; **Г. И. Козловой,** ЛГУ). Материалы почвенных, ботанических и общегеографических исследований, полученные Г. В. Добровольским в поймах рр. Клязьмы и Москвы, свидетельствуют о том, что объем биологического круговорота элементов на пойменных лугах значительно выше такового под пологом леса. Поймы рек отнесены автором к ландшафтам высокой плотности жизни, высокой геохимической энергии живого вещества. В докладе Л. И. Номоконова приводились данные по урожайности (выходу сена) пойменных лугов рр. Оби, Енисея, Лены, Амура. Пойменные луга указанных рек в геоботаническом отношении изучены почти на всем их протяжении. Докладчик отметил слабое хозяйственное использование этих лугов, особенно на длительно затопляемых участках поймы. В сообщении **Е. А. Агелеуова** (Уральский педагогический институт, г. Уральск) была дана характеристика наиболее распространенных формаций поймы р. Урала.

На Совещании наиболее полное освещение получили материалы по продуктивности древесных сообществ (больше 10 докладов).

О продуктивности лесных сообществ европейской части СССР сделал сообщение **И. Д. Юркевич.** Он остановился на вопросах биологической продуктивности ельников Белоруссии и зависимости ее от типов леса и формового состава ели обыкновенной (**И. Д. Юркевич, В. И. Парфенов, Д. С. Голод,** Институт экспериментальной ботаники и микробиологии АН БССР, Минск), продуктивности осинников с учетом формового разнообразия осины (**Н. А. Взнуздаев, О. В. Шахова, В. И. Стукалова,** Лаборатория лесоведения АН СССР, с. Успенское, Московская обл.), роли хвойных экзотов в лесных культурах БССР (**Н. В. Шкутко,** Центральный ботанический сад АН БССР, Минск), урожая ягод дикорастущих растений и грибов в северных районах Кировской области (**Ф. А. Александров,** Кировское отделение Всесоюзного общества охраны природы). В докладе подчеркивалась мысль о том, что значительные потенциальные возможности повышения биологической продуктивности лесов заложены не только в рациональном использовании лесокультурных площадей, но и в отборе и выращивании наиболее быстрорастущих и перспективных биологических форм. И. Д. Юркевич подчеркнул необходимость стационарных биогеоценотических исследований по единой программе в различных географических пунктах страны на одних и тех же объектах (комплексное изучение биологической продуктивности древостоя, подлеска, подроста, травяного и мохового покрова, урожайности грибов, ягод и др.), с обязательной экономической оценкой растительных ассоциаций и разработкой практических мероприятий по повышению их продуктивности.

Референтом **Л. К. Поздняковым** был сделан обзор докладов, посвященных биологической продуктивности лиственничных и сосновых лесов Якутии (материалы **Л. К. Позднякова,** Институт леса и древесины СО АН СССР), продуктивности некоторых лесных ценозов Приангарья в связи с динамикой их после пожара (**А. В. Смирнов,** Иркутский гос. университет), продуктивности горных лесов Западного Саяна (материалы **В. В. Протопопова,** Институт леса и древесины СО АН СССР). Характерной чертой биологических процессов, протекающих в лесах Якутии, является их замедленность, влекущая за собой значительную аккумуляцию веществ в неразложившихся растительных остатках. Отсюда, одним из важнейших путей повышения продуктивности лесов Якутии является разработка методов усиления минерализации органического вещества (рубки ухода и др.). Материалы А. В. Смирнова показали, что биологическая продуктивность живого покрова гарей, зависящая от состава доминантов, определяющих массу органического вещества, может превышать продуктивность исходного леса. В. Б. Протопоповым впервые было проведено изучение биологической продуктивности лесов Западного Саяна с учетом летучих органических веществ. Последние обладают большим запасом энергии и важны для оценки санитарно-гигиенической роли леса. Отмечена прямая пропорциональность между содержанием летучих веществ в воздухе и весом хвои или листьев деревьев.

В докладе референта **В. Д. Утехина** были обобщены материалы по продуктивности естественных и культурных древесных насаждений аридных районов.

Результаты работ **В. Ф. Лебкова** и **В. В. Огиевского** (Институт леса и древесины СО АН СССР), изучавших общую продуктивность древостоев сосны по стволовой древесной массе в лесостепных районах СССР (центральная лесостепь европейской части и среднесибирская лесостепь), приводят к выводу, что в указанных районах возможно 2—3-кратное повышение общей продуктивности стволовой древесины сосны путем создания лесных культур, наиболее полно реализующих потенциальные возможности среды обитания. Материалы **А. Д. Дударева** (Воронежский лесотехнический институт), собранные в лесхозах Воронежской, Тамбовской, Липецкой, Полтавской областей и в Боровом опытном лесничестве, охарактеризовали рост сосновых культур в возрасте 16—75 лет. Автором вычислен показатель экономической эффективности создания культур сосны различной густоты. **С. Д. Эрперт** (Лаборатория лесоведения АН СССР) на Джаныбекском стационаре Почвенного института им. В. В. Докучаева (Западно-Казахстанская обл.) изучена динамика накопления органической массы у вяза мелколистного на темноцветных почвах больших падин. Вяз мелколистный отличается быстрым ростом, засухо- и солеустойчивостью и является наиболее перспективной породой для создания искусственных лесных ценозов на юго-востоке европейской части СССР. **В. Д. Утехиным** (Институт географии АН СССР) выявлены закономерности распределения величин продуктивности между отдельными фациями в пределах одного физико-географического района (Центрально-черноземный заповедник под Курском). Фитоценоз обладает сложной внутренней структурой. Исходя из этого, автор сообщения рассматривает раздельно продуктивность парцелл, ярусов и синузий на примере ковыльно-прямокостровой и чемерицевой ассоциаций. Полученные данные свидетельствуют о важности раздельного учета продуктивности указанных структурных единиц фитоценоза.

Выступление референта **В. В. Осичнюка,** посвященное биологической продуктивности степных травянистых сообществ Украины, было основано на материалах, полученных сотрудниками Института ботаники АН УССР **З. А. Сарычевой** («Продуктивность надземной массы луговых разнотравно-злаковых степей УССР на примере Михайловской целины») и **В. В. Осичнюка, Л. С. Панова, Г. Г. Истоминой** («Биологическая продуктивность надземной массы разнотравно-типчаково-ковыльных степей на примере Хомутовской степи, Стрелецкой степи и Каменных могил»). Авторами проведен учет влияния колебаний погодных условий и хозяйственной деятельности человека на величину надземной массы травостоя. **Е. М. Лавренко** (БИН), выступивший в прениях, подчеркнул важность доложенных работ, необходимость их продолжения и организации подобных исследований на территории Казахстана и далее на Востоке.

Доклад референта **Т. К. Гордеевой** посвящался продуктивности степных травянистых фитоценозов Забайкалья (**А. А. Горшкова** и **Г. М. Зарубина**, Восточно-Сибирский биологический институт СО АН СССР, Иркутск), Центрального Казахстана (**Т. К. Гордеева**, БИН) и Курского заповедника (**А. М. Семенова-Тян-Шанская,** БИН).

Доложенные материалы позволили выявить особенности в динамике накопления и разложения надземной массы в степных фитоценозах различных провинций.

О биологической продуктивности пустынных сообществ доложила **Н. Т. Нечаева.** В ее сообщении были использованы в основном материалы сотрудников Института ботаники АН УзССР, рассматривающие вопросы продуктивности агроценозов пустынных пастбищ (**А. Г. Алимжанов**) и основных сообществ юго-западного Кызылкума (**А. Д. Ли, Х. В. Хамзин**) и Института пустынь АН ТуркмССР, касающиеся продуктивности основных формаций Центральных Каракумов (**Н. Т. Нечаева, Г. Е. Ищенко, К. Г. Антонова**) и предгорий Средней Азии (**Н. Т. Нечаева, С. Я. Приходько**), а также данные **Ю. П. Парпиева** (Ферганский педагогический институт) о динамике накопления надземной массы некоторых видов джузгуна, и **И. Г. Рустамова** (Туркменский гос. университет) о запасах органической массы в пустынных полукустарниковых сообществах. Докладчиком подчеркивалась несколько односторонняя изученность процессов биологической продуктивности и динамики органического вещества в пустынных сообществах. Собран большой материал по изучению годичного прироста, но почти нет количественных определений подземной массы. Корневые системы изучались только с точки зрения морфологии. В заключение Н. Т. Нечаева обратила внимание на необходимость расширения работ по уточнению и упрощению методики определения биомассы, по учету хозяйственного запаса биомассы, на необходимость расширения сети стационаров и привлечения к работе агрометеорологических станций системы гидрометслужбы и др.

С обзором докладов, посвященных продуктивности горных сенокосов и пастбищ Кавказа, выступил референт **С. Г. Нариньян** (Институт ботаники АН АрмССР, Ереван). В его докладе освещались вопросы влияния вертикальной зональности, экспозиции склонов, метеорологических условий года на динамику урожайности фитоценозов. В Азербайджане выявлено закономерное возрастание количества надземной и подземной массы от полупустынных сообществ к пустынно-степным и степным растительным группировкам. Наибольшая биомасса отмечена для сообществ субальпийских и альпийских высокогорных лугов (**С. А. Алиев,** Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР, Баку). В настоящее время большинство сенокосов и пастбищ западного Кавказа находятся в крайне неудовлетворительном состоянии. **И. Ф. Храмцовой** (Тебердинский гос. заповедник) ставится вопрос о необходимости разработки и научного обоснования системы сенокосно-пастбищных оборотов для высокогорной зоны Кавказа в связи с производственной задачей сохранения и улучшения высокогорных лугов. **И. А. Щипановой** (Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР) под руководством акад. В. В. Волобуева выявлен ряд закономерностей продуктивности некоторых биогеоценозов субтропического ряда. Выступивший в прениях **Ш. М. Агабабян** (Институт животноводства и ветеринарии, Ереван) внес несколько дополнений к докладу С. Г. Нариньяна. В частности, он остановился на опытах с применением удобрений на лугах. Кривые динамики урожайности удобренных и неудобренных лугов совпадают. Но наблюдается, однако, значительная разница в накоплении травяной массы в весенний период, что имеет большое практическое значение.

Референт **Г. В. Козий** в обзоре, посвященном продуктивности естественных ценозов Украинских Карпат, дал характеристику основных типов лесных фитоценозов, лугов и пустошей с точки зрения лесного хозяйства и кормовой базы животноводства. Докладчиком подчеркивалась необходимость улучшения и более рационального использования ценных в кормовом отношении красноовсяницевых лугов (**Г. В. Козий, И. В. Бережной,** Львовский гос. университет) и лугов лесного пояса Карпат (**В. И. Комендар,** Ужгородской гос. университет). Широко распространенные в Карпатском высокогорье брусничные пустоши, отличающиеся низкой продуктивностью, целесообразно путем применения гербицидов и соответствующего комплекса агротехнических мероприятий заменить высокопродуктивными сеяными злаково-разнотравными пастбищами (И. В. Бережной). В докладе были приведены материалы **К. А. Малиновского** (Институт ботаники АН УССР) о продуктивности травянистых ценозов, занимающих в Карпатах наибольшие площади полонин, черничников, голубичников и др.

Обзорный доклад референта **Г. М. Ладыгиной**, посвященный биологической продуктивности растительных сообществ Памира и Тянь-Шаня, объединил материалы сообщений **Р. И. Злотина** (Институт географии АН СССР), **Г. М. Ладыгиной** и **Н. П. Литвиновой** (Памирская биологическая станция АН ТаджССР); **В. М. Свешниковой** (БИН). Говоря об итогах изучения биологического запаса в высокогорных сообществах, докладчик отметил, что максимум накопления органического вещества наблюдается в луговых сообществах (более 400—500 ц/га), наименьшее количество органической массы отмечено для пустынь. В структуре биомассы высокогорных сообществ преобладает доля подземных частей. Отмечается заторможенность процессов разложения. Количество зоомассы выражается в сотых долях процента.

На симпозиуме широкое обсуждение получили вопросы продуктивности культурных фитоценозов и процессы приспособления растений к влиянию таких факторов среды, как засоление почв, недостаток влаги, низкие температуры воздуха и почвы и т. п. Обзор докладов. посвященных этой теме, сделала **З. С. Акимцева** (Пермский педагогический институт). Докладчиком были доложены собственные материалы о работах, проведенных на солонцах Барабы по выявлению наиболее эффективных способов обработки солонцов и подбору травосмесей, обеспечивающих повышение урожая надземной массы, а также материалы **Л. Г. Еловской** (Институт биологии Якутского филиала СО АН СССР, Якутск) по выявлению степени солеустойчивости ряда сельскохозяйственных культур и трав, **Н. Л. Морозова** (Республиканский пастбищно-мелиоративно-строительный трест Министерства сельского хозяйства УзССР), посвященные вопросам влияния удобрений и режима орошения на продуктивность люцерны и сорго, и материалы **А. А. Малышева** (Тебердинский гос. заповедник) об изменениях биологических свойств растений (процессы роста и развития, продуктивность) в условиях влажных высокогорий Кавказа и Алтая.

Большой интерес вызвал доклад **Ю. И. Чернова,** посвященный изучению закономерностей распределения надземной зоомассы. Подсчеты зоомассы позвоночных животных показывают зависимость общей валовой массы и ее структуры от зональных особенностей водно-теплового режима. Основную часть биомассы позвоночных животных во всех зонах составляют растительноядные виды, поэтому соотношение зоомассы и прироста растений может служить показателем участия животных в переработке растительной массы. Этот условный показатель выше всего в аридных зонах, он резко снижается в лесостепи и особенно в тайге и тундре (**К. С. Ходашова,** Институт географии АН СССР). Материалы Ю. И. Чернова освещали закономерности зонального распределения наземной зоомассы от тундровой зоны до лесостепи. Проведено сравнение показателей зоомассы плакорных и интразональных местообитаний. С продвижением от тундровой зоны к лесостепи наблюдается уменьшение различия в уровнях зоомассы этих местообитаний. Наблюдения над зеленой дубовой листоверткой, проведенные **Р. И. Злотиным** (Институт географии АН СССР) в дубравах Центрально-черноземного заповедника, показали, что деятельность листогрызов, приводящая к кратковременному уменьшению листовой поверхности, ведет к резкому снижению плодоношения деревьев в годы массового размножения насекомых и в последующие 1—2 года.

В докладе **Р. П. Зиминой,** сделанном от имени группы сотрудников Института географии АН СССР, были приведены результаты исследований структуры и зоомассы животного населения Кавказа и Закавказья от высокогорных альпийских лугов до влажных низинных лесов, сухих степей и пустынь.

Выступавшие в прениях отмечали, что изучение трофических цепей на разных уровнях — одна из важнейших задач биогеоценологии и МБП. Вскрытие экологической значимости их позволит выявить важные механизмы, регулирующие процессы продуктивности. Работ, подобных доложенным, очень мало.

На одном из заседаний было заслушано сообщение **Л. Н. Соболева** (Институт географии АН СССР) «Зависимость продуктивности растений, сообществ и их географических систем от факторов среды (три уровня исследования продуктивности)».

## Симпозиум «Биологический круговорот химических элементов в растительных сообществах»

По данной проблеме было заслушано 6 обзорных сообщений референтов, включивших материалы 21 доклада.

Биологическому круговороту химических элементов растений тундры и лесотундры европейской части СССР и Якутии был посвящен доклад референта **Н. Л. Чепурко.** Ею была дана характеристика некоторых элементов биологического круговорота основных ассоциаций лесотундры западной части Кольского полуострова (материалы **К. Н. Манакова,** Полярно-альпийский ботанический сад, Кировск). Проведен учет биомассы (с разделением на структурные элементы) и опада. Полученные величины несколько выше таковых для арктических тундр (Александрова, 1958 г.) и ниже показателей для тундры Корякского национального округа (Вихирева-Василькова и др., 1964). Для 12 биогеоценозов Хибинских гор получены характеристики запаса, годового прироста и опада биомассы в надземной и подземной сферах (материалы **Н. Л. Чепурко,** МГУ), дана оценка интенсивности биологического круговорота по

10-балльной шкале (Вазилевич, Родин, 1964 г.). В Якутии **А. Д. Егоровым** проведены исследования по содержанию некоторых микроэлементов в различных видах растений. На основании полученных данных выделены три биогеохимические провинции. Подчеркивается большая роль многолетней мерзлоты в процессах аккумуляции и миграции микро- и макроэлементов.

Сообщение референта **Е. М. Самойловой** касалось особенностей биологического круговорота в дубравах. Общий характер биологического круговорота леса ставится в зависимость от парцеллярного строения биогеоценоза. Каждому типу парцелл свойствен свой тип обмена минеральными элементами (**Е. М. Самойлова,** МГУ). Изучение роли травяного покрова (**Г. Л. Ремезова,** МГУ; **И. К. Свиридова,** Воронежский лесотехнический институт) в общем круговороте леса показало его определяющую роль в обмене наиболее подвижных элементов питания. Травяной покров является существенным дополнительным источником органической массы в лесу. Особенно велика роль эфемероидов, закрепляющих легко растворимые элементы в почве в весенний период. Оценивалась эффективность воздействия лесохозяйственных мероприятий на интенсивность биологического круговорота. **П. П. Смольяниновым** и **Е. В. Рябухой** (Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, Харьков) для оценки его интенсивности предложен опадо-подстилочный коэффициент. Отмечено, что биологический круговорот в равнинных лесах УССР слагается преимущественно по заторможенному типу. Интенсификации его можно добиться путем применения рубок ухода, ворошением или запахиванием подстилки, а также созданием более сложных по форме и составу насаждений.

**Н. И. Пьявченко** осветил вопросы биологического круговорота веществ в лесных фитоценозах Приобья (материалы **Л. А. Игнатьевой,** Центральносибирский ботанический сад СО АН СССР, Новосибирск), кедровников Западного Саяна (**Е. Г. Чагина,** Институт леса и древесины СО АН СССР), Ленинградской области (**В. В. Пономарева, Т. А. Рожнова, Н. С. Сотникова,** Центральный музей почвоведения, Ленинград), северо-таежной подзоны Архангельской области (**Е. Н. Руднева, В. Д. Тонконогов, К. Я. Дорохова,** Почвенный институт им. В. В. Докучаева, Москва), болотных лесов Томской области (**Н. И. Пьявченко,** Институт леса и древесины СО АН СССР). В указанных районах проводились работы по изучению процессов накопления органического вещества, минеральных элементов и азота, процессов разложения растительных остатков (опада, подстилки). Различный зольный состав растительных остатков, формирующих подстилки, — одна из основных причин сильной микрокомплексности в лесу (Е. Г. Чагина). Исследования В. В. Пономаревой показали, что биологический круговорот элементов в хвойных лесах на подзолистых почвах более или менее сбалансирован. Поступление химических элементов с атмосферными осадками полностью компенсирует наблюдающийся их вынос. В сильно выраженных элювиальных условиях леса́ — единственные сообщества, могущие наиболее продуктивно использовать среду. Охрана лесов здесь приобретает первостепенное значение. Данные, полученные Н. И. Пьявченко, свидетельствуют о наличии замкнутого цикла биологического круговорота в болотных лесах (Томская обл.). Закрепляющееся в истинном приросте количество элементов восполняется за счет приноса их с атмосферной пылью.

В обзорном докладе **М. Н. Першиной** освещались вопросы биологического круговорота химических элементов в растительных сообществах солонцовых комплексов полупустыни северного Прикаспия и на сероземах Таджикистана. Общий запас сухой органической массы в растительных ассоциациях на бурых полупустынных почвах меньше, чем на каштановых почвах сухих степей. В растительных сообществах солонцовых комплексов бурых почв полупустыни резко возрастает количество биогалогенов. Были приведены биологические ряды поглощения растениями элементов, вычисленные как отношение зольного состава растений к валовому химическому составу почв (**М. Н. Першина,** Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, Москва). Общий запас биомассы естественной растительности в сероземной зоне в Таджикистане (Вахшская долина, Гиссарская долина, урочище Урта-Боз) увеличивается от нижнего пояса к верхнему. Основная масса сосредоточивается в корнях в верхнем горизонте почвы. В посевах хлопчатника наблюдается большее накопление органического вещества, чем в ценозах на светлых сероземах. Основная масса его сосредоточена в надземной части (**А. В. Вахобов,** Институт почвоведения АН ТаджССР, Душанбе).

Обзорный доклад **Г. А. Алиева** был посвящен работам сотрудников Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджана (Баку), изучавших биологический круговорот в растительных сообществах предгорного и горного Азербайджана. Одна из задач исследований — изучение путей рационального ведения лесного хозяйства в орошаемых зонах Карабахской степи (**Г. А. Алиев, Р. Г. Гюльмамедов**) и естественных условиях (**Г. А. Алиев, Х. Н. Гасанов**). Изучались общие запасы биомассы, текущий прирост, количество опада, запасы зольных элементов, процессы разложения и состава золы подстилки и др. **М. Р. Абдуевым** исследован биологический круговорот солей в условиях подгорных равнин. Установлено возрастание суммы солей, вовлекаемых в биологический круговорот, по направлению от шлейфовой зоны к верхним частям подгорных равнин, что связывается с увеличением общего запаса фитомассы. Наибольшая аккумуляция солей (хлор, натрий) наблюдается в почвах шлейфовой зоны, что объясняется приносом их поверхностными водами из верхних частей подгорных равнин.

**Т. И. Евдокимовой** в обзоре докладов, посвященных особенностям биологического круговорота в культурных фитоценозах, были освещены результаты изучения процессов нарастания и отмирания органической массы хлопчатника. Определены реальные потребности хлопчатника в минеральных удобрениях (**Н. И. Базилевич, Т. Г. Демен-**

**тьева**, Почвенный институт им. В. В. Докучаева). Для Ленинградской обл. сделаны сопоставления интенсивности и характера биологического круговорота химических элементов леса, луга и сельскохозяйственных посевов. Под влиянием освоения резко возрастает интенсивность обмена кремнеземом, полуторными окислами, калием, в меньшей степени — азотом, магнием, серой. Наблюдается сокращение общего запаса зольных элементов и азота (материалы **В. А. Долотова**, Центральный музей почвоведения). В условиях пойменных территорий дерново-подзолистой зоны процесс почвообразования сопровождается значительным выносом и вовлечением в круговорот кремния, алюминия, железа. При интенсивном использовании пойменных почв (особенно под овощные культуры) для сохранения их плодородия необходимо внесение удобрений (**Т. П. Евдокимова, Л. А. Гришина**, МГУ). Выявлены общий запас биомассы степной и культурной растительности и баланс органического вещества растительных остатков и минеральных элементов в почве на западносибирских черноземах (**В. А. Олифер**, Сибирский НИИ животноводства, Новосибирская обл.).

*Н. П. Гуричева.*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР.
Ленинград.

(Получено 3 V 1966).

---

August 1966

# BOTANICAL JOURNAL

PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U. S. S. R.

## CONTENTS

Page

**E. G. Bobrov.** A review of the genus *Reaumuria* L. in connection with the problem of the origin of the Afro-Asiatic desert flora. (3 textfigures) . . . . . . . 1057
**Thomas E.-A. Frey.** Some aspects of the phytocoenological value of a species in a plant community. (3 textfigures) . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1073
**A. A. Nitzenko.** On the criteria for discerning plant associations . . . . . . . 1085
**N. N. Tzvelev.** On the ecologo-geographical races within the family *Gramineae* and on their taxonomic rank . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1099
**A. V. Tiurin.** On the efflorescence of bird cherry *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., Siberian pea shrub *Caragana arborescens* Lam. and drooping birch *Betula verrucosa* Ehrh. at Nerekhta (Kostroma Region). (8 textfigures) . . . . . 1109

METHODS OF BOTANICAL RESEARCH . . . . . . . . . . . . . . . . . 1121
**V. S. Ipatov, L. A. Kirikova** and **T. N. Lindeman.** On the estimation of the participation of species in the structure of the vegetational cover. (1121).

REPORTS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1127
**I. B. Sandina.** Morphological and biological characteristics of the species of butterbur *Petasites* Mill. as related to their systematic position. (6 textfigures). (1127). — **I. A. Shchipanova.** A contribution to the biology of *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. (7 textfigures). (1135). — **U. M. Miroshnichenko.** The principles of distribution of the super- and subterranean vegetative mass in the phytocoenoses of Eurasiatic Steppe Zone. (1 textfigure). (1140). — **S. A. Dyrenkov.** The structure of spruce stands in the south-western part of the Vychegda-Mezen Plain. (2 textfigures). (1149). — **E. N. Ananova.** On the fossil flora and the age of the problematic «Yashkulian suite» (2 textfigures). (1156). — **A. T. Zizvidze.** On the secondary flowering of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) on the Black Sea coast of Adjaria. (2 textfigures). (1161).

SURVEY OF LITERATURE . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1164
**N. Y. Katz.** North American bogs. (1 map). (1164).

REVIEWS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1178
**E. N. Blagoveshchensky.** *M. P. Petrov.* Deserts of the U. S. S. R. and their reclamation. 1964. (1178).—**P. A. Henckel** and **E. Z. Oknina.** The answer to the review of the book: P. A. Henckel and E. Z. Oknina «State of dormancy and frost resistance in fruit trees», 1964, written by *Z. A. Metlitzky* and *M. M. Tiurina*. (1180). — **E. M. Lavrenko.** *Soó Rezsö.* A magyar flóra és vegetátió rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, I. (Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae, I), 1964. (1187).

AT THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U. S. S. R. . . . . . . . . . . . . 1190
**A. A. Yunatov.** Botanical Society of the U. S. S. R. in 1965 (a report delivered at the annual meeting of the Botanical Society on April 12, 1966). (1190). — **A. S. Bondartzev, P. N. Golovin, M. K. Khokhriakov, T. L. Dobrozrakova, A. T. Tropova** and **N. P. Cherepanova.** On the work of the Mycological section of the Botanical Society of the U. S. S. R. during the period October 1964—May 1965. (1195). — **V. Chizhikova.** At the Committee for the inspection of text-books and training appliances for higher educational institutions. (1201).

CHRONICLE . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1202
**N. P. Guricheva.** A conference on the problems of biological productivity of terrestrial plant communities. 2. On the work of symposia. (1202).

34
УЛ.ЩУКИНА
Д.3.5 КВ.44
РАБОТНОВУ Т.А
[illegible]

1 р. 50 к.

Индекс
70056

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

**Е. Г. Бобров.** Обзор рода *Reaumuria* L. в связи с вопросом о происхождении флоры Афро-Азиатских пустынь. (С 3 рис.) . . . . . . . . . . . . . 1057

**Т. Э.-А. Фрей.** Некоторые аспекты фитоценотической значимости вида в растительном сообществе. (С 3 рис.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1073

**А. А. Ниценко.** О критериях выделения растительных ассоциаций . . . . . . 1085

**Н. Н. Цвелев.** Об эколого-географических расах в семействе злаков *Gramineae* и их таксономическом ранге . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1099

**А. В. Тюрин.** О зацветании черемухи *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., акации *Caragana arborescens* Lam. и березы *Betula verrucosa* Ehrh. в Нерехте за 40 лет (1920—1959 гг.). (С 8 рис. и 1 картой). . . . . . . . . . . . . . 1109

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ . . . . . . . . . . . 1121

**В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова** и **Т. Н. Линдеман.** Об оценке степени участия видов в структуре растительного покрова. (1121).

СООБЩЕНИЯ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1127

**И. Б. Сандина.** Морфологические и биологические особенности видов белокопытника *Petasites* в связи с их систематическим положением. (С 6 рис.). (1127). — **И. А. Щипанова.** К биологии фисташки *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. (С рис. 7). (1135). — **Ю. М. Мирошниченко.** Закономерности распределения надземной и подземной растительной массы в фитоценозах Евразиатской степной области. (С 1 рис.). (1140). — **С. А. Дыренков.** Структура еловых древостоев в юго-западной части Вычегодско-Мезенской равнины. (С 2 рис.). (1149). — **Е. Н. Ананова.** Об ископаемой флоре и возрасте проблематичной «Яшкульской свиты». (С 2 рис.). (1156). — **А. Т. Цицвидзе.** О вторичном цветении каштана *Castanea sativa* Mill. на черноморском побережье Аджарии. (С 2 рис.). (1161).

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1164

**Н. Я. Кац.** Болота Северной Америки. (С 1 картой). (1164).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1178

**Э. Н. Благовещенский.** *М. П. Петров.* Пустыни СССР и их освоение. 1964. (1178). — **П. А. Генкель и Е. З. Окнина.** Ответ на рецензию *З. А. Метлицкого* и *М. М. Тюриной* по книге П. А. Генкеля и Е. З. Окниной «Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений». 1964. (1180). — **Е. М. Лавренко.** *Р. Шоо.* Систематико-геоботаническая сводка по флоре и растительности Венгрии, I, 1964. (1187).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ . . . . . . . . . . 1190

**А. А. Юнатов.** Всесоюзное ботаническое общество в 1965 году. (Отчетный доклад на годичном собрании ВБО 12 апреля 1966 г. (1190). — **А. С. Бондарцев, П. Н. Головин, М. К. Хохряков, Т. Л. Доброзракова, А. Т. Тропова, Н. П. Черепанова.** О работе Микологической секции ВБО за период с октября 1964 г. по май 1965 г. (1195). — **В. Чижикова.** В Комиссии ВБО по просмотру учебников и учебных пособий для вузов. (1201).

ХРОНИКА . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1202

**Н. П. Гуричева.** Совещание по вопросам биологической продуктивности наземных растительных сообществ. 2. О работе симпозиумов.

Подписано к печати 16/VIII 1966 г. М-11310. Формат бумаги 70 × 108$^1/_{16}$. Бум. л. 4$^3/_4$.
Печ. л. 9$^1/_2$ = 13.3 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 16.68. Тип. зак. 984. Тираж 2735.

1-я тип. издательства «Наука». Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12.